Några tankar om mimicry och skyddande likhet med stöd av dipterologiska studier.

Av

Douglas Melin.

Det är få problem inom vetenskapen, vilka hava samlat ett sådant intresse som betydelsen av djurens färger. Lärda och lekmän i snart sagt alla länder hava sökt att lösa detsamma, och det är endast det stora världskriget, som har förmått att dämpa forskningsivern. Tack vare sin popularitet har emellertid ämnet blivit mer invecklat, än det kanske från början hade behövt att vara, ty många forskare hava ej följt med den digra litteraturen, som finns på området, och det har därför uppstått en viss förbistring med avseende på termer och andra uttryck.

Under mina dipterologiska studier har jag delvis kommit till en annan uppfattning om djurens färger än den, som har uppblomstrat på darwinistisk grund. Innan jag framlägger mina egna rön och tankar, skall jag emellertid giva en överblick av de teorier och fakta, som redan finnas. Ehuru denna kan synas väl lång, så försäkrar jag likväl, att den är mycket ytlig i förhållande till ämnets oerhörda vidd.

Jag börjar då med att visa ett färgschema, som är uppställt av den engelske entomologen E. B. POULTON, professor vid universitetet i Oxford.

<table>
<tr><td colspan="2">I. Apatetic colours.
Colours resembling some part of the environment or the appearance of another species.</td><td rowspan="2">II. Sematic colours. — Warning and signalling colours.</td><td rowspan="4">III. Epigamic colours. — Colours displayed in courtship.</td></tr>
<tr><td>A. Cryptic colours. — Protective and Aggressive Recemblances.</td><td>B. Pseudosematic colours. — False warning and signalling colours.</td></tr>
<tr><td>1. Procryptic colours. – Protective Resemblances.</td><td>1. Pseudaposematic colours. — Protective Mimicry.</td><td>1. Aposematic colours. — Warning colours.</td></tr>
<tr><td>2. Anticryptic colours. — Aggressive Resemblances.</td><td>2. Pseudepisematic colours. — Agressive Mimicry and Alluring Colouration.</td><td>2. Episematic colours. — Recognition Markings.</td></tr>
</table>

Detta schema gäller alla de färger, som hava en viss betydelse för djurens tillvaro med undantag av dem, vilka bara hava ett direkt fysiologiskt värde. Vi se härav, att han indelar dessa i tre avdelningar. Till den första höra de fenomen, som vi kalla mimicry (B.) och skyddande likhet (A.), till den andra avdelningen varnings- och igenkänningsfärger och till den tredje sekundära könskaraktärer. Jag skall i det följande endast syssla med de två förstnämnda.

Skyddande likhet *(cryptic colours).*

Sedan långa tider tillbaka har man lagt märke till att många djur överensstämma i färg med sin omgivning och även dragit den slutsatsen, att detta var en fördel för djuren i fråga. Så skrev ERASMUS DARWIN i 'Zoonomia' 1794[1]:

[1] S. 509.

»The colours of many animals seem adapted to their purposes of concealing themselves, either to avoid danger or to spring upon their prey.» Och i sitt arbete 'South Africa' säger FRANCIS GALTON 1851[1]: »Snakes and lizards are the most brilliant of animals; but all these, if viewed at a distance, or with an eye whose focus is adjusted, not exactly at the animal itself, but to an object more or less distant than it, become apparently of one hue and lose all their gaudiness. No more conspicuous animal can well be conceived, according to common idea; than a zebra, but on a bright starlight night the breathing of one may be heard close by you, and yet you will be positively unable to see the animal. If the black stripes were more numerous he would be seen as a black mass; if the white, as a white one; but their proportion is such as exactly to match the pale tint which arid ground possesses when seen by moonlight.» Men det var först genom CHARLES DARWIN's teori om det naturliga urvalet jämte mimicryläran, som intresset för hithörande studier mera allmänt grep omkring sig. Och med det nya intresset följde en ny litteratur, vilken för närvarande är nästan oöverskådlig.

Man skiljer numera först och främst mellan *allmän* och *speciell* likhet. De båda uttrycken, som äro en direkt översättning av engelskans *general* och *special resemblance*, motsvara tyskans *schützende Färbung* och *schützende Ähnlichkeit*. Jag skall i det följande giva några exempel.

Inom den norra polarzonen och flera andra trakter med liknande klimat äro fåglar och däggdjur ofta klädda i en vit dräkt. Detta gäller isbjörn, fjällräv, hermelin, hare, fjälluggla, fjällripa och snösparv m. fl. djur. Denna dräkt bibehålles i allmänhet året om, där snön ligger mer eller mindre ständigt. Moschusoxen däremot, som förekommer ända upp emot polen, förblir överallt mörk. Detta förklaras med att han lever i stora hjordar, varigenom han är bättre skyddad mot sina fiender. Även renen blir bara vit ovantill.

Inom mildare breddgrader, som t. ex. på Alperna och i norra Europa, där snön smälter under sommaren, bliva fjällräv, hare, hermelin och fjällripa m. fl. bruna under denna

[1] S. 187.

tid. — Vissa nordliga djur, isynnerhet sådana, som uppehålla sig i träd, bliva ej vita om vintern. Hit höra järv och mård.

Så hava vi de s. k. ökendjuren. H. B. TRISTRAM säger härom i 'The Ibis' 1859[1]: »In the Desert, where neither trees, brushwood, nor even undulation of surface afford the slightest protection from its foes, a modification of colour, which shall be assimilated to that of the surrounding country, is absolutely necessary. Hence, without exception, the upper plumage of every bird, whether Lark, Chat, Sylvian, or Sandgrouse, and also the fur of all the small mammals, and the skin of all the Snakes and Lizards, is of one uniform isabelline or sand colour.» Så finna vi i de stora öknarna gula kattarter, brungula antiloper, åsnor, kameler och gnagare. Många fåglar hava en sådan färgteckning, att de fullkomligt sammansmälta med omgivningen och till och med geckoner, giftormar (*Cerastes*), spindlar och insekter bära ofta öknens kakiuniform. Nu är emellertid inte öknen överallt någon enformig sandyta, som mången föreställer sig, utan det finns både klippöknar, grusöknar och kiselöknar m. fl. formationer. I samband härmed växla även djurens färger på olika ställen. Detta har bl. a. visats av VOSSELER genom hans studier av nordafrikanska gräshoppor, vilka jag senare skall berätta.

Flera djur såsom fenneken eller ökenräven, gazellerna och ökenfåglarna hava en vit undersida. Detta lär göra dem ännu mer osynliga mot den gula ökensanden.

I de stora urskogarna är grönt ofta den övervägande färgen hos fåglar, reptilier och groddjur. Såsom exempel nämner jag från de tropiska regionerna papegojor och biätare, trädormar (*Lachesis, Herpetodryas, Chlorophis*), geckoner och lövgrodor. Men även hos oss kunna vi iakttaga samma fenomen bland insekter och spindlar på ängar och fält. Jag tänker på gräshoppor och skinnbaggar, puppor och larver av vissa fjärilar m. fl. s. k. gräsdjur.

Jag nämnde under ökendjuren, att dessa ofta variera i färg efter omgivningarna. Detta leder oss över till en grupp av djur, som harmoniera med en begränsad yta. Vi behöva inte heller här gå långt för att finna exempel. Gråsparven

[1] S. 430.

försvinner för ögat bland gatsmuts och hästspillning. Honorna av många hönsfåglar, som ruva på marken, äro förvillande lika den omgivande ljungen och risen. *Gastropacha, Dendrolimus* och *Catocala* m. fl. nattfjärilar hava mörka, streckade framvingar, som likna barken, där de sitta orörliga om dagen. Timmermannen *(Acanthocinus ædilis)* är lika svår att upptäcka mot tallstammen o. s. v.

Hit kunna vi även räkna de s. k. äggfärgerna. Redan ERASMUS DARWIN hänför dem till 'colours adapted to the purpose of concealment'. Han säger bl. a.: »the eggs of birds are so coloured as to resemble the colour of the adjacent objects and their interstices.»[1] Fåglar, som häcka i hål, hava i allmänhet vita ägg och sådana, som häcka öppet, mer eller mindre färgade. Till de förra höra hackspettar och papegojor samt till de senare lärkor, hönsfåglar och vadare. Även insekter såsom fjärilar och skinnbaggar hava ofta ägg, som likna sin omgivning.

Många lägre ryggradsdjur hava förmåga att växla färg efter omgivningarna. Hit höra bland reptilierna kameleonter och flera medlemmar av familjerna *Iguanidæ (Anolis)* och *Agamidæ (Calotes)*, bland amfibierna lövgrodor och några salamandrar samt bland fiskarna flundror och andra bottenformer. Samma förmåga finna vi hos kräft- och blötdjur som t. ex. hos *Virbius varians* och bläckfiskar.

För att vara skyddad mot omgivningen behöver ett djur inte alltid överensstämma i färg så långt som möjligt. Samma mål kan även uppnås på ett annat sätt, nämligen genom en s. k. formupplösning eller *somatolys*. Det är härvid iögonfallande färger, vilka som band eller fläckar så att säga 'lösa upp' bärarens bild mot omgivande lövverk, grässnår eller andra föremål. De vanligaste exemplen på detta fenomen äro tiger och zebra. På samma sätt undgå ofta brokigt färgade fåglar våra blickar såsom de allmänna hackspettarne *(Dendrocopus)* och den stora fruktduvan på Timor *(Ptilopus cinctus)*, vilken enligt H. O. FORBES[2] lär vara svår att se till och med för de skarpsynta infödingarna.

Till samma kategori som ovanstående grupper bruka en

[1] Zoonomia 1794, s. 510.

[2] Naturalists Wanderings 1885, s. 460.

del författare även föra de s. k. natt- och kristalldjuren. De förra hava alla en mer eller mindre mörk eller spräcklig dräkt och representeras av råttor, flädermöss, några apor samt ugglor och nattskärror. Även de flesta geckoner, som föra ett nattligt levnadssätt, äro, till skillnad från deras gröna och brokiga daglevande anförvanter, gråbruna djur. Kristalldjuren finna vi huvudsakligast bland havets plankton. De äro färglösa och genomskinliga, varigenom de sammansmälta med mediet.

Alla hittills givna exempel illustrera *allmän* likhet. Denna består alltså i en viss färgharmoni med omgivande landskap eller trängre ytor. *Speciell* likhet däremot består i en överensstämmelse med enstaka, orörliga föremål såväl i färg som form. Det gäller att dölja sin natur på ett sätt, som inte ådrager sig fiendens uppmärksamhet.

Som den lägsta form av speciell likhet brukar man räkna maskering. Denna vana finnes bland kräftdjur och insekter. Flera oxyrrhyncha krabbor såsom *Hyas, Maia* och *Pisa* bekläda sin ryggsköld med alger, svampar, polyper och mossdjur. Skinnbaggslarver betäcka sig ofta med smuts och damm, och larven av florsländan *(Chrysopa)* fastklibbar huden av utsugna bladlöss på sig själv.

Så kommer jag till en lång rad av exempel, vilka äro darwinisternas stolthet.

Många mätarelarver *(Geometræ)* likna genom sin egendomliga form och ställning kvistar och bladskaft. JENNER WEIR säger härom i 'Nature': »After being thirty years an entomologist I was deceived myself, and took out my pruning scissors to cut from a plum tree a spur which I thought I had overlooked. This turned out to be the larva of a geometer two inches long. I showed it to several members of my family, and defined a space of four inches in which it was to be seen, but none of them could perceive that it was a caterpillar.»[1] Ännu mer kvist- eller pinnlika äro de bekanta stavgräshopporna *(Phasmidæ)*, vilka hava en av de mest underbara kroppsformer, som finnas i djurriket. De äro smala och försedda med alla möjliga utskott, som ofta likna sönderätna blad. Flera cikador, som leva på taggiga buskar,

[1] Vol. 3, s. 166.

äro försedda med långa utskott på ryggskölden, varigenom de lätt förväxlas med taggarna.

På Madagaskar finns en vivel, *Lithinus nigricristatus*, vilken såväl genom form som färg överensstämmer med den lavbeklädda bark, där han uppehåller sig. Många fjärilar och spindlar äro också lavlika.

Fjärilar antaga ofta bladform. Några av de vackraste och vanligaste exemplen äro *Kallima inachis* och *paralecta*, vilka WALLACE har studerat i Indien och på Sundaöarna. De likna torra löv, när de sitta på en gren med hopfällda vingar. Bakvingarna äro utdragna i ett 'skaft' och från detta löper diagonalt på undersidan en mörk 'nerv' över båda vingarna. Samma fenomen finna vi mer eller mindre utvecklat hos *Doleschallia*, *Rhinopalpa*, *Anæa* och *Phyllodes consobrina*. Den sistnämnda arten, som är nattfjäril, har endast bladlika framvingar. Även vår vanliga *Gastropacha quercifolia* påminner rätt mycket om liggande torrt löv med sina brunröda och flikade vingar. — Bladformer finna vi även hos orthoptera. Jag behöver bara nämna det vandrande bladet (*Phyllium*), *Eurygnathus giganteus* och *Phylloptera ovalifolia*. Fargen är här grön eller gul, och bladlikheten uppkommer på två olika sätt. Hos *Phyllium*, som i förbigående nämnt endast har honan mera bladlik, ligga täckvingarna ungefär i samma vågräta plan, under det att dessa hos de senare formerna bilda en mer eller mindre vertikal vinkel. I ena fallet exponeras alltså bladytan uppåt, i det andra åt sidorna.

Några insekter likna fågelexkrementer. Hit höra bl. a. de små *Cilix*-malen och skalbaggen *Chlamys pilula* från Sydamerika.

Speciell likhet finna vi även bland vissa havsdjur. Tångnålar och sjöhästar likna de växter, bland vilka de uppehålla sig. Likaså många krabbor. Hit höra de amerikanska *Epialtus*-arterna och den lilla *Huenia proteus* från Japan. Koraller och svampar, vilka från darwinistisk synpunkt kunna betraktas som anorganiska föremål, efterliknas[1] ofta av mollusker. Så har t. ex. *Archidoris tuberculata* samma färg och yta som *Halichondria panicea* och den orangeröda *Doris coccinea* liknar spongien *Mirociona atrosanguinea*. Hos den

[1] Denna term betecknar icke en medveten handling.

senare motsvara till och med små bruna fläckar svampens oscula.

Som en sista grupp av speciell likhet upptager jag lockande förklädnad. Denna föres av POULTON (se färgschema I B 2) tillsammans med aggressiv mimicry under benämning av *pseudepisematic colours*. Fenomenet består däri, att vissa rovdjur likna blommor och andra föremål, som utgöra en lockande dragningskraft på deras byten. Ett av de vanligaste exemplen finna vi hos den märkvärdiga familjen *Mantidæ* bland rätvingarna. *Hymenopus bicornis*, som finns i Sydostasien, sitter t. ex. i Siam som ovingad nymf ofta på blommor av *Melastoma polyanthum*, vilka den liknar genom sin röda färg och egendomliga form. Även arter av släktet *Gongylus* äro så förvillande lika vita blommor, att till och med en gammal botanist blev lurad, när han skulle 'examinera' dessa. Ett annat intressant exempel på lockande förklädnad har H. O. FORBES beskrivit från Java. Han förföljde en stor fjäril genom djungelsnåren, när han plötsligt fick se en liten blåvinge, vilken satt på ett blad med 'fågelexkrement.' Han säger: »I had often observed small Blues at rest on similar spots on the ground, and have wondered what such a refined and beautiful family as the Lycænidæ could find to enjoy, in food apparently so incongruous for a butterfly. I approached with gentle steps, but ready net, to see if possible how the present species was engaged. It permitted me to get quite close, and even to seize it between my fingers; to my surprise, however, part of the body remained behind, adhering as I thought to the excreta. I looked closely, and finally touched with my finger the excreta to find if it were glutinous. To my delighted astonishment I found that my eyes had been most perfectly deceived, and that what seemed to be the excreta was a most artfully coloured spider, lying on its back with its feet crossed over and closely adpressed to the body.»[1] Spindeln i fråga var *Ornithoscatoides decipiens*.

Såväl den allmänna som speciella likheten kan antingen vara *protektiv* eller *aggressiv*. I förra fallet gäller det för ett värnlöst djur att undgå sin fiende tack vare förklädnaden

[1] A naturalist's Wanderings in the Eastern archipelago, s. 63.

såsom hare, ripa och gräshoppor, i det senare fallet för ett rovdjur att nalkas sitt byte så osynlig som möjligt (lejon, isbjörn, mantider.) De båda fenomenen kallas av POULTON (se färgschema I A 1 och 2) för *procryptic* och *anticryptic colours*.

Varningsfärger *(aposematic colours)*.

När DARWIN höll på med sina undersökningar över de sekundära könskaraktärerna, så utgjorde många larvers brokiga färgteckning en svårighet för hans teorier. Ty larverna voro ju neutrer, och deras färger kunde inte gärna hava uppkommit på grund av könsurval. Då vände han sig till den framstående naturforskaren WALLACE, som framlade en förklaring. Denne senare berättar själv härom i sitt arbete 'Darwinism'.[1] Han säger: »Mr. Darwin asked me to try and suggest some explanation of this coloration; and, having been recently interested in the question of the warning coloration of butterflies, I suggested that this was probably a similar case, — that these conspicuous caterpillars were distasteful to birds and other insect-eating creatures, and that their bright non-protective colours and habit of exposing themselves to view, enabled their enemies to distinguish them at a glance from the edible kinds and thus learn not to touch them; for it must be remembered that the bodies of caterpillars while growing are so delicate, that a wound from a bird's beak would be perhaps as fatal as if they were devoured.» WALLACE'S teori upptogs genast av DARWIN, som bl. a. skriver till honom: »You are the man to apply to in a difficulty. I never heard anything more ingenious than your suggestion, and I hope you may be able to prove it true. That is a splendid fact about the white moths; it warms one's very blood to see a theory thus almost proved to be true.»[2] Strax efter sedan förklaringen blivit publiserad gjordes flera försök av JENNER WEIR och BUTLER, vilka

[1] 1889, s. 236.

[2] Life and Letters of Charles Darwin, 1887 vol. 3, s. 94.

tycktes lämna bevis för denna. Dessutom hava WEISMANN och POULTON m. fl. gjort liknande försök.

Varningsfärgerna bestå ofta av en eller flera kontrasterande färger såsom vitt, gult eller rött och svart. De äro utbredda över nästan hela djurriket, ehuru de flesta exemplen finnas bland insekterna. Redan BELT berättar i 'The Naturalist in Nicaragua' att om natten »the skunk goes leisurely along, holding up his white tail as a dangerflag for none to come within range of his nauseous artillery.» Bland fåglarna lär enligt POULTON inte finnas några framträdande exempel. Han säger nämligen[1]: »The brilliant and conspicuous colours of many powerful birds are, I think, to be explained as a result of the free scope given to sexual selection.» Bland fiskarna anses *Trachinus*-arterna bära varningsfärger. Många giftiga ormar (*Elaps* m. fl.) hava lysande färger. Likaså många amfibier såsom *Phryniscus* och *Salamander*. Hit kunna även räknas sjöborren *Asthenosoma urens* och de stora vägsnäckorna *Limax cinereus* och *Arion empiricorum*.

Bland insekterna finnas som nämnt många exempel. Getingar, som fruktas för sin gadd, äro gulbandade på svart botten. Många skalbaggar inom familjerna *Malacodermata*, *Cantharidæ* och *Coccinellidæ* äro brokigt färgade. De hava alla en mer eller mindre skarp och osmaklig kroppsvätska. Till samma kategori höra många fjärilar inom familjerna *Nymphalidæ*, *Papilionidæ*, *Zygænidæ* och *Geometridæ* m. fl. Det är emellertid inte bara imagon bland insekterna, som hava varningsfärger, utan dessa kunna även bäras av larver och puppor. Som en sammanfattning av det hela meddelar jag några slutsatser, som hava gjorts med avseende på insekternas immunitet och varningsfärger:

1. Brokigt färgade insekter hava i allmänhet någon egenskap, som göra dem immuna mot fiender. Denna egenskap kan antingen bestå i en motbjudande lukt och smak eller i något vapen såsom gifthår och gaddar.
2. De immuna formerna visa sig ofta mer eller mindre orädda vid sitt uppträdande i naturen. De synas förlita sig på sina passiva eller aktiva försvarsmedel.

[1] 1890, s. 162.

Vad själva uppkomsten av varningsfärger beträffar, så förklaras denna liksom hos föregående fenomen genom naturligt urval. Endast sådana immuna arter, som voro färgrika, blevo överlevande.

I samband med varningsfärger skall jag även nämna några ord om de s. k. *skräckfärgerna*.

Vissa djur, som harmoniera med omgivningarna, kunna plötsligt framvisa egendomliga färger, när de oroas. Dessa skrämma ofta en fiende. Så berättar DOFLEIN i »Tierbau und Tierleben»[1]: »Ich konnte selbst feststellen, dass die auffallend blau, grün und schwarz gezeichneten Brustflossen einiger zu den Skorpäniden gehörigen Fische in ihrem Kontrast zur rotgelben Körperfarbe der betreffenden Arten bei ihrer plötzlichen Entfaltung dem Auge geradezu einen Chock versetzen.» Ett av de vanligaste exemplen är det, som har givits av A. JAPHA, genom hans försök med påfågelsvärmaren *Smerinthus ocellata*.[2] Denna fjäril sitter om dagen på någon stam eller videgren med bakvingarna till största delen dolda under framvingarna. Om man nu vidrör dess kropp, så läggas dessa sistnämnda genast takformigt och bakvingarna, som hava en skarp ögonfläck mot röd botten, skjutas fram. Fjärilen har intagit sin 'trotsställning'. STANDFUSS m. fl. författare hava gjort en massa experiment, som visa, att fjärilen tack vare denna är skyddad mot vissa fåglar. — Ögonfläckar med åtföljande trotsställning finna vi även hos en del larver av svärmaresläktet *Chærocampa*. Stora snabelsvärmaren har t. ex. två par ögonfläckar på fjärde och femte kroppssegmenten. Dessa äro i allmänhet föga framträdande, men så snart som larven oroas, drar han in huvudet och de tre första segmenten i det fjärde, vilket härigenom blir uppblåst. Dess ögonfläckar framträda skarpt. WEISMANN anser nu, att denna trotsställning skyddar larven mot angrepp av smärre fåglar, ödlor och andra fiender och såväl han som POULTON hava gjort experiment, som visa i denna riktning. WEISMANN säger bland annat[3]: »Selbst Hühner zögern, eine solche Raupe in ihrer Trutzstellung anzugreifen,

[1] II 1914, s. 373.
[2] Die Trutzstellung des Abendpfauenauges 1909.
[3] 1902 I, s. 78.

und ich habe einmal in einem Hühnerstall lange zugesehen, wie ein Huhn nach dem andern auf eine solche Raupe, die ich hineingesetzt hatte, losstürzte, um sie aufzupicken, in der Nähe angelangt aber den schon zum Schnabelhieb bereiten Kopf wieder schon zurückzog. Auch ein stolzer Hahn wagte es lange nicht, auf das schreckliche Thier loszuhacken und holte mehrmals dazu aus, ehe er sich zuletzt doch dazu entschloss und einen kräftigen Schnabelhieb auf das Thier führte. Nachdem einmal der erste Hieb gefallen war, war die Raupe natürlich verloren.» WEISMANN och POULTON anse emellertid, till skillnad från flera andra författare, att skyddet i detta fall inte bara ligger i de motsatta färgerna utan i en viss likhet med ett ansikte, en orm e. d. Fenomenet borde i så fall föras under nästa avdelning istället.

Mimicry *(pseudosematic colours)*.

Under det att den *speciella* skyddande likheten avser förväxling med ett orörligt föremål, som icke ådrager sig en fiendes uppmärksamhet, består mimicry däremot i en likhet med ett rörligt föremål, som är väl känt och motbjudande för en fiende. Skyddsmedlet är synbarhet och hela teorien grundar sig på de i det föregående nämnda varningsfärgerna.

Historik.

Ordet 'mimicry' lär enligt HAASE[1] första gången hava använts av KIRBY och SPENCE i deras 'Introductory Letters to Entomology' 1816, ehuru inte i dess nuvarande bemärkelse. Samma författare ansågo redan då att blomflugan *Volucella* tack vare sin förklädnad kunde insmuggla sina ägg i humlebona. Många författare lade märke till s. k. 'mimetic analogies', vilka vanligtvis förklarades genom yttre inflytelser. Bland dessa voro MAC-LEAY och BOISDUVAL. Den senare säger i 'Species Général des Lépidoptères' 1836: »C'est une

[1] 1893 II, s. 1.

chose bien remarquable que de voir la nature créer à côté les uns des autres *l'Euplœa Niavius*, le *Diadema dubia*, et le *Papilio Westermanni*, trois Lépidoptères qui se ressemblent presque complétement par le part, le dessin, et la couleur, quoique appartenant à des genres fort éloignés et de tribus différentes.»

Det var emellertid först den store brasiliefararen H. W. BATES, som efter elva års studier vid Amazonfloden publiserade en mera omstörtande förklaring av dessa likheter. Han vidrör i sitt arbete[1] huvudsakligen några underfamiljer av dagfjärilarna, *Danainæ*, *Ithomiinæ* och *Heliconiinæ* samt familjen *Pieridæ*. De förra sammanfattade han under namn av *Heliconidæ*. Jag återger några viktigare stycken: »The most interesting part of the natural history of the *Heliconidæ* is the mimetic analogies of which a great many of the species are the objects. Mimetic analogies, it is scarcely necessary to observe, are resemblances in external appearance, shape, and colours between members of widely distinct families[2] — — — A large number of the species are accompanied in the districts they inhabit by other species which counterfeit them in the way described. The imitators belong to the following groups: — *Papilio*, *Pieris*, *Euterpe*, and *Leptalis* — — — I conclude that the *Heliconidæ* are the *objects imitated*, because they all have the same family facies, whilst the analogous species are dissimilar to their nearest allies — perverted, as it were, to produce the resemblance, from the normal facies of the genus or family to which they severally belong. The resemblance is so close, that it is only after long practice that they true can be distinguished from the counterfeit, when on the wing in their native forests. I was never able to distinguish the *Leptalides* from the species they imitated, allthough they belong to a family totally different in structure and metamorphosis from the *Heliconidæ*, without examining them closely after capture. They fly in the same parts of the forest, and generally in company with the species they mimic. — — — It is not difficult to divine the meaning or

[1] 1861.

[2] Förf. spärr.

final cause of these analogies. When we see a species of Moth which frequents flowers in the daytime wearing the appearance of a Wasp, we fel compelled to infer that the imitation is intended to protect the otherwise defenceless insect by deceiving insectivorous animals, which persecute the Moth, but avoid the Wasp. May not the Heliconide dress serve the same purpose to the *Leptalis?* Is it not probable, seeing the excessive abundance of the one species and the fewness of individuals of the other, that the Heliconide is free from the persecution to which the *Leptalis* is subjected? — — — What advantages the *Heliconidæ* possess to make them so flourishing a group, and consequently the objects of so much mimetic resemblance, it is not easy to discover. — — — It is probable they are unpalatable to insect enemies.» Och så följer förklaringen. »The process by which a mimetic analogy is brought about in nature is a problem which involves that of the origin of all species and all adaptations. — — — The explanation of this seems to be quite clear on the theory of natural selection, as recently expounded by Mr. Darwin in the 'Origin of Species'.»

Vi se alltså, att mimicry lika väl som varningsfärger och skyddande likhet finner sin rot i det 'naturliga urvalet'. På samma gång som den hämtar näring ur selektionsteorien utgör mimicry även ett starkt stöd för denna. Detta visar bl. a. den förtjusning, med vilken DARWIN mottog BATES' arbete. Han skriver nämligen i ett brev daterat den 20. november 1862: »DEAR BATES, I have just finished, after several reads, your paper. In my opinion it is one of the most remarkable and admirable papers I ever read in my life. — — — I rejoice that I passed over the whole subject in the *Origin*, for I should have made a precious mess of it. You have most clearly stated and solved a wonderful prolem. — — — Your paper is too good to be largely appreciated by the mob of naturalists without souls, but rely on it, that it will have *lasting* value, and I cordially congratulate you on your first great work.»[1]

Någon tid efter sedan BATES' arbete utkom, publicerade A. GERSTÄCKER en sammanställning av 'Form-analogien

[1] BATES 1892, Memoir, s. 45.

unter den Insecten'[1], vari han bl. a. framlägger två vackra exempel på skalbaggsliknande gräshoppor. Ehuru han tror, att likheten i vissa fall kan bero på en tillfällighet eller nära släktskap, säger han däremot, när det gäller olika organisationstyper, som uppträda under liknande mask: »Nur bei der einen dieser Typen ist der äussere Habitus ein ihm ursprünglich eigenthümlicher, bei den andern dagegen nur ein erborgter»; och han fortsätter längre fram: »Jeder, der diese Insekten mit einander vergleicht, wird nicht mehr an Zufall glauben, sondern er wird unwillkürlich dazu gezwungen, der Natur einen Zweck, eine bestimmte Absicht unterzulegen; und dieser Zweck kann wohl kaum ein anderer sein als der einer Täuschung.»[2] Någon förklaring av fenomenet ger han likväl inte.

BATES' arbete gav nya riktlinjer och nytt intresse åt forskningen. Hans teori utvecklades framför allt av A. R. WALLACE och R. TRIMEN. Den förre, vilken tillsammans med DARWIN hade äran av selektionsteorien, uppehöll sig flera år i de östra tropikerna. Han samlade där många exempel på mimicry bland fjärilar, vilka han meddelade i 'Transactions of the Linnean Society' 1865 och sedan intog i sitt bekanta arbete 'On Natural Selection'.[3] WALLACE upptäckte bl. a., att många arter av papilionidernas familj voro *di-* eller *polymorfa*. »By this term», säger han, »I understand the co-existence in the same locality of two or more distinct forms, not connected by intermediate gradations, and all of which are occasionally produced from common parents.»[4] Därefter följa exempel på polymorfi, varav jag citerar det mest kända: »The Malayen Papilionidæ exhibit some very curious instances of polymorphism, some of which have been recorded as varieties, others as distinct species; and they all occur in the female sex. *Papilio Memnon*, L., is one of the most striking, as it exhibits the mixture of simple variability, local and polymorphic forms, all hitherto classed under the common title of varieties. The

[1] 1863.
[2] S. 409 och 410.
[3] 1870.
[4] Trans. Linn. Soc. **25**, s. 5.

polymorphism is strikingly exhibited by the females, one set of which resemble the males in form, with a variable paler colouring; the others have a large spatulate tail to the hinder wings and a distinct style of colouring, which causes them closely to resemble *P. Coon*[1], a species of which the sexes are alike and inhabiting the same countries, but with which they have no direct affinity. The tailless females exhibit simple variability, scarcely two being found exactly alike even in the same locality. The males of the island of Borneo exhibit constant differences of the under surface, and may therefore be distinguished as a local form, while the continental specimens, as a whole, offer such large and constant differences from those of the islands that I am inclined to separate them as a distinct species — *P. Androgeus*, CR. We hawe here, therefore, distinct species, local forms, polymorphism, and simple variability, which seem to me to be distinct phenomena, but which have been hitherto all classed together as varieties. I may mention that the fact of these distinct forms being one species is doubtly proved. The males, the tailed and tailless females, have all been bred from a single group of the larvæ, by Messrs. Payen and Bocarmé, in Java, and I myself captured in Sumatra a male *P. Memnon*, L., and a tailed female *P. Achates*, CR., »in copulâ!»[2]

Under rubriken *Mimicry* säger WALLACE: »I need scarcely say that I entirely agree with Mr. Bates's explanation of the causes which have led to one group of insects mimicking another.»[3] Därefter följer en förteckning på de mera betydande mimicry-fallen bland papilionider. Ett av dessa utgör ett vackert exempel på invecklad *dimorfi*. Jag citerar åter:[4] »The first *(Papilio paradoxa* och *Euplæa Midamus)* is a very interesting case, because the male and female differ considerably, and each mimics the corresponding sex of the Euplæa.»

Det framgår av ovanstående, att polymorfien i allmänhet

[1] *Pharmacophagus*, HAASE.

[2] S. 6.

[3] S. 19.

[4] S. 20.

endast uppträder bland det honliga könet. Detta har även vidhållits av flera senare författare. WALLACE själv säger härom: »The reason why the females are more subject to this kind of modification than the males is, probably, that their slower flight, when laden with eggs, and their exposure to attack while in the act of depositing their eggs upon leaves, render it especially advantageous for them to have some additional protection. This they at once obtain by acquiring a resemblance to other species which, from whatever cause, enjoy a comparative immunity from persecution.»[1]

Sina allmänna åsikter om mimicry har WALLACE framlagt i sitt arbete 'Darwinism' 1889. Han uppställer här vissa villkor, under vilka mimicry brukar uppträda. Dessa, vilka samtidigt skola tala för det naturliga urvalet som verkande faktor, äro följande[2]:

»1. That the imitative species occur in the same area and occupy the very same station as the imitated.
2. That the imitators are always the more defenceless.
3. That the imitators are always less numerous in individuals.
4. That the imitators differ from the bulk of their allies.
5. That the imitation, however minute, is *external* and *visible* only, never extending to internal characters or to such as do not affect the external appearance.»

Några år efter WALLACE första arbete utgav R. TRIMEN' sina iakttagelser 'On some remarkable Mimetic Analogies among African Butterflies'.[3] Dessa hade gjorts under långvarig vistelse i Sydafrika och voro mycket värdefulla. Hans märkligaste resultat var utarbetandet av *Papilio Merope's (dardanus)* polymorfi, vilken länge utgjort en gåta för vetenskapsmännen. Denna art har flera hon-former, vilka likna immuna danaider. Så likna t. ex. formæ *Hippocoon*, *Cenea* och *Trophonius* respektive *Amauris niavius*, *echeria* och *Danaus chrysippus*. Dessa voro då kända som lika många arter, men när TRIMEN av dessa former endast fann honor och av *P. Merope* endast hanar, så drog han den djärva slutsatsen, att de alla utgjorde

[1] 1865, s. 22.
[2] S. 264.
[3] 1869.

en och samma art. Detta bevisades även av WEALE genom kläckningsförsök.

Angående TRIMENS åsikt om orsaken till dessa 'Mimetic Analogies', så säger han själv i början av sitt arbete: »I need scarcely say that I refer to the well-known treatise by Mr. BATES on the *Heliconidæ* of the Amazons Valley, in which the principle of natural selection is most ably applied in elucidation of the origin and development of those 'mimicries' of which many are now so astonishingly exact.»

Redan BATES hade lagt märke till att flera immuna fjärilar voro lika varandra och detta utgjorde länge ett hinder för selektionsteorien. Ty som alla arterna härvidlag voro skyddade mot insektätande djur, så kunde man ju inte tala om någon 'mimicry'. Då publicerade tysken FRITZ MÜLLER, som bodde i Brasilien, en uppsats om 'Ituna und Thyridia', vari han gav en förklaring över detta fenomen. Han säger[1]: »Was bedeutet nun diese Mimicry geschützter Arten? Welchen Vortheil kann es dem seltenen *Eueides pavana* bringen, der gemeinen *Acraea Thalia* so wunderbar ähnlich zu sein? Welchen Nutzen kann es überhaupt für zwei Arten haben, einander ähnlich zu sein, wenn jede für sich durch Ungeniessbarkeit vor Verfolgung geschützt ist? — Offenbar gar keinen, wenn insektenfressende Vögel, Eidechsen u. s. w. die Kenntniss der für sie geniessbaren und ungeniessbaren Kerfe mit auf die Welt bringen, wenn ein unbewusstes Hellsehen ihnen sagt, unter welchem Gewande sie einen leckeren Bissen zu verfolgen, unter welchem einen ekelhaften zu meiden haben. Wenn aber jeder einzelne Vogel erst durch eigene Erfahrung diese Unterscheidung lernen muss, so wird auch von den ungeniessbaren Schmetterlingsarten eine gewisse Zahl dem noch unerfahrenen jugendlichen Nachwuchse der Schmetterlingsfresser zum Opfer fallen. Wenn nun zwei ungeniessbare Arten einander zum Verwechseln ähnlich sind, so wird die an einer derselben gemachte Erfahrung auch der anderen zu Gute kommen; beide zusammen werden nur dieselbe Zahl von Opfern zu stellen haben, die jede einzelne stellen müsste, wenn sie verschieden wären. Sind die beiden Arten gleich häufig, so werden beide aus ihrer Aehnlichkeit

[1] 1879, s. 107.

den gleichen Nutzen ziehen; jede wird die Hälfte des Tributes sparen, den sie der jugendlichen Unerfahrenheit ihrer Feinde zu bringen hat. Ist aber die eine Art häufiger, so wird sich der Nutzen ungleich vertheilen, und zwar der verhältnissmässige Vortheil, der für jede der beiden Arten aus ihrer Aehnlichkeit erwächst, sich umgekehrt verhalten, wie das Quadrat ihrer Häufigkeit.»

MÜLLER ansåg alltså, att varje insektätare måste lära av egen erfarenhet vad som är ätbart eller icke. — Hans teori utvecklades närmast av R. MELDOLA, vilken använde den som förklaringsgrund till de genomgående färgtyperna hos skyddade fjärilgrupper. Denne säger härom: »Not only are we now in possession of a consistent theory which enables us to dispense with mysterious and 'unknown local causes', but other groups of facts hitherto incomprehensible are capable of explanation. Thus the prevalence of one type of marking and colouring throughout immense numbers of species in protected groups, such as the tawny species of *Danais,* the barred *Heliconias*, the blueblack *Euplœas*, and the fulvous *Acræas*, is perfectly intelligible in the light of the new hypothesis.»[1]

Men det var först genom E. B. POULTON, som MÜLLERS teori fick sitt storartade uppsving. Denne framstående forskare gjorde en massa experiment över varningsfärgernas inverkan på insektätande djur, vilka han delvis publicerade i sitt intressanta arbete 'The Experimental Proof of the Protective Value of Colours and Markings in Insects in reference to their Vertebrate Enemies' 1887.[2] Sedan följde många alster av hans flitiga penna, av vilka det största och mest kända är 'The Colours af Animals'.[3] Han visar sig här som en äkta darwinist och framlägger bl. a. det färgschema, som jag utgick från i början av min uppsats. POULTON's krafter räckte ej till för alla nödiga experiment och iakttagelser, som hans snille fordrade, men han inspirerade vänner och bekanta i alla världsdelar, varigenom han samlade ett väldigt material, vilket han delvis själv publi-

[1] 1882, s. 425.
[2] Proc. Zool. Soc.
[3] 1890.

cerade. De mest bekanta av dessa vetenskapsmän voro BELT, DIXEY, FINN, G. MARSHALL, SHELFORD och SWINHOE.

MÜLLERS teori utsträcktes nu inte bara till olika fjärilgrupper, omfattande såväl dag- som nattfjärilar, utan även till olika insektordningar. Man upptäckte s. k. mimicryringar. En av dessa, som illustreras av MARSHALL[1], består bl. a. av följande arter: *Lycus rostratus* (skalbagge, modell), *Eletica rufa* (skalbagge), *Pompilus capensis* (stekel), *Lygæus furcatus* (skinnbagge) och *Neurosymploca ochreipennis* (fjäril). Alla dessa äro mer eller mindre immuna genom sin obehagliga lukt och smak eller genom sin gadd. I dessa mimicryringar kan man emellertid också finna exempel för BATES' mimicry. Sålunda uppehöllo sig bland ovannämnda arter de troligen oskyddade skalbaggarna *Pœcilomorpha fasciaticollis* och *Amphidesmus analis*. Hela gruppen, som har en vid utsträckning, kallas av HAASE den *lyciforma* och kännetecknas av gula eller gulbruna mot spetsen utvidgade framvingar med ett eller flera mörka tvärband.

Även TRIMEN[2] och WALLACE lämnade många exempel till befästande av MÜLLER'S teori. Den förre framhäver i synnerhet modellernas livskraft i jämförelse med de spröda efterhärmarna.

År 1893 utgav E. HAASE, som bodde i Siam, ett stort arbete över mimicry, vari han utgick från sina vackra undersökningar över papilionidernas system. Han ger däri en något annan definition på mimicry än WALLACE. Denna lyder: »eine für die Arterhaltung vortheilhafte Anpassung des Habitus seitens des Weibchens oder secundär beider Geschlechter einer ihrerzeit gefährdeten Species an eine häufigere, meist ausserdem noch besser geschützte Art desselben Gebietes aus anderer Untergattung, Gattung, Familie, Ordnung oder Klasse.»[3] HAASE hade troligen inte tillgång till några större vetenskapliga källor där borta i Siam, och därför har han även förbisett flera upptäckter på området. Detta berättigar likväl inte den skarpa kritik, som POULTON[4] och

[1] 1902, s. 517.
[2] 'South African Butterflies', 1889.
[3] II, s. 150.
[4] Nature 57, 1897.

TRIMEN slungade mot hans för övrigt vackra arbete, ty denna grundar sig endast på en till engelskan dåligt gjord översättning.

Förutom POULTON, som ännu verkar, har framförallt A. WEISMANN under nyare tider hävdat mimicry-läran. Han är som bekant en inbiten ultradarwinist, som tror på naturens allmakt. Han säger i företalet till 'Vorträge über Descendenztheorie'[1]: »das Selektionsprinzip beherrscht in der That alle Categorien von Lebenseinheiten; es schafft zwar nicht die primären veränderungen, wohl aber bestimmt es die Entwicklungsbahnen, welche diese einschlagen von Anfang bis Ende, und damit zugleich alle Differenzirungen, alle Steigerungen der Organisation, und schliesslich den gesammten Entwicklungsgang der Organismenwelt auf unserer Erde, denn Alles an den Lebewesen beruht auf Anpassung, wenn auch nicht Alles auf der Anpassung im Sinne DARWIN'S.»

Exempel på mimicry.

Liksom mimicry-teorien ursprungligen grundar sig på iakttagelser bland insekterna, så har även denna klass lämnat de flesta exemplen. Detta anser man bero på att insekterna dels äro mycket talrika och dels utgöra ett böjligare material för naturen än andra djurklasser. Mimicry-fall saknas emellertid inte heller bland dessa, och jag skall i det följande nämna några av de mera kända.

Bland däggdjuren ansåg WALLACE[2], att vissa tupaiider inom det malayiska området, vilka likna ekorrar, lättare skulle kunna nalkas sitt byte under skydd av dessa fruktätande djurs klädnad.

En gammal folktro säger, att göken om hösten blir hök. Detta beror på en viss likhet mellan dessa fåglar. Den indiska *Hierococcyx sparverioides* liknar även i flykten så mycket en hök, att den injagar skräck hos alla småfåglar. Flera pirolarter inom Sundaöarna likna meliphagider, vilka äro kraftiga och stridslystna. På samma ögrupp förekomma motsvarande arter. Så liknar på Buru *Oriolus bourouensis Philemon moluccensis*, på Ceram *Oriolus forsteni Philemon*

[1] 1902 I, s. VII.
[2] 1870, s. 107.

subcorniculatus och på Timorlaut *Oriolus decipiens Philemon timorlaoensis*.

Bland reptilierna hava vi de kända exemplen från Amerika om korallormarna, som efterliknas av flera ogiftiga arter. Av dessa nämner WALLACE[1] från Guatemala *Elaps fulvius* med sin motsvarande form *Pliocerus aequalis*, från Mexico *Elaps corallinus* med *Homalocranium semicinctum* och från Brasilien *Elaps lemniscatus* med *Oxyrhopus trigeminus*. I Afrika likna den äggätande *Dasypeltis* och den lilla *Rhamphiophis multimaculatus* rätt mycket den förfärliga *Bitis caudalis*.

Även fiskarna utgöra exempel på mimicry. Så anser MASTERMAN[2], att sjötungen *Solea solea* efterhärmar våra giftiga *Trachinus*-arter. De senare hava nämligen en svartaktig främre ryggfena, vilken sträckes upp ur sanden, när fiskarna oroas. Tungan, som även ligger nergrävd, har en svart fläck på högra bröstfenan. Denna tjänstgör nu under flykten som ett slags falsk varningsflagg.

Bland arthropoderna förekomma som nämnt många fall av mimicry. Flera spindlar likna immuna coccinellider såsom i Natal *Paraplectana thorntoni* skalbaggen *Chilomenes lunata*. Salticiden *Coenoptychus pulchellus* liknar i vardera könet scoliiderna *Spilomutilla eltola* och *Mutilla subintrans*. — Många insekter äro även stekelliknande. Så likna skalbaggarna *Clerus formicarius* den vinglösa honan av *Mutilla europaea*, *Necydalis major* en *Ammophila* och *Coloborhombus fasciatipennis* från Borneo pompiliden *Mygnimia aviculus*. Det sista exemplet har i synnerhet blivit bekant genom WALLACE's 'Darwinism'. Båda insekterna hava en blåaktig färg med vit fläck på vingspetsarna och äro nästan omöjliga att skilja åt. — Många fjärilar likna steklar. Vi veta t. ex., att *Trochilium apiforme* inte bara liknar en geting i färg och form utan även vrider upp bakkroppen, när den oroas, alldeles som den tänkte stickas. I Sydamerika likna många syntomider på ett förvillande sätt vägsteklar. Detta gäller isynnerhet *Pseudosphex ichneumonea* och *noverca*. — Flugor äro ofta stekellika. Så liknar *Mydas praegrandis* i Sydamerika

[1] 1889, s. 261.

[2] Journ. Linn. Soc. Zool. 30, 1908.

den därvarande sphegiden *Pepsis ruficornis* och här hemma i Sverige hava vi ju många bi- och getinglika blomflugor (*Syrphus*, *Eristalis*), stekelflugor (*Conops*) o. s. v.

Myrorna utgöra ofta modeller för andra arthropoder. Det är den s. k. myrmecoidien, som i synnerhet har studerats av den framstående forskaren E. WASMANN. Spindeln *Myrmarachne plataleoides* på Ceylon liknar sålunda myran *Oecophylla smaragdina*, i vars bo den lever. Skinnbaggen *Myrmecoris gracilis* uppträder i två färgvarieteter allt eftersom den lever hos *Formica fusca* eller *rufa*. Båda äro mycket myrlika. Ett vackert exempel på denna egenskap utgör även larven av gräshoppan *Eurycorypha fallax*, som lever i Afrika Den upptäcktes först av BRUNNER von WATTENWYL, som kallade den *Myrmecophana*. Sedan fann VOSSELER dess imagoform, vilken visade, att den tillhörde släktet *Eurycorypha*. Larven, som uppehåller sig bland myrorna *Myrmicaria cumenoides* och *Camponotus rufoglaucus*, visar en stor myrlikhet såväl i form som rörelser. Imagoformen däremot är bladliknande och sitter orörlig på blad. — I myrornas bon leva en hel mängd myrlika leddjur. Hit höra medlemmar av skalbaggsfamiljen *Staphylinidae* såsom *Dinarda*, *Atemeles* och *Lomechusa*. Till samma familj hör även *Mimeceton pulex* från Brasilien, som lever hos *Eciton praedator*. Denna senare är mer eller mindre blind och därför[1] överensstämmer skalbaggen bara i form med värdmyran. Detta är en s. k. känselmimicry.

Många insekter likna skalbaggar. Så liknar gräshoppan *Condylodera tricondyloides* till den grad en sandlöpare (*Tricondyla*), att entomologen WESTWOOD placerade den bland sina cicindelider och DUPONCHEL i första ivern till och med beskrev den som en ny art av *Tricondyla*. Båda insekterna leva tillsammans på Sundaöarna. Likheten mellan gräshoppan *Scepastus pachyrhynchoides* och viveln *Pachyrhynchus* upptäcktes av GERSTÄCKER, som beskrev den i sitt ovannämnda arbete.[2] Många medlemmar av familjen *Erotylidae* från Sydamerika bära varningsfärger och hava liksom

[1] Här liksom på övriga ställen i översikten av färgproblemen framlägger jag endast anhängarnas åsikter.

[2] 1863.

nyckelpigorna en illasmakande kroppsvätska. Dessa efterliknas ofta av andra skalbaggar. Så t. ex. *Erotylus histrio* av cerambyciden *Poecilopeplus corallifer* och tenebrioniden *Cuphotes marmoratus*. En familj, vars immunitet inte heller betvivlas, är *Malacodermata*. Till denna höra ju bl. a. *Lycus*-arterna, vilka utgöra modeller i den ovan omtalade lyciforma mimicryn. Som exempel nämner jag här även följande former från Brasilien: *Calopteron limbatum* (lycinid), *Pteroplatus lyciformis* (ceramb.) och *Correbia lycoides* (syntomid). De äro alla gulaktiga med svarta band.

Mimicry-teorien grundade sig ursprungligen på iakttagelser bland fjärilarna, och jag har redan nämnt en hel del av dessa exempel. Modellerna finna vi huvudsaligen inom familjerna *Nymphalidæ (Danainæ, Ithomiinæ, Acraeinæ* och *Heliconiinæ), Papilionidæ (Pharmacophagus)* och *Zygænidæ*. Efterhärmarna däremot tillhöra i allmänhet familjerna *Lycænidæ, Pieridæ, Papilionidæ, Sesiidæ, Syntomidæ, Arctiidæ* och *Epicopeiidæ*. Jag skall emellertid nämna ännu några exempel. *Papilio agestor* och *Neptis imitans* från norra Indien likna den vanliga danaiden *Danaus tytius*. De hava roströda bakvingar och en grönblå skiftning på framvingarna. — I Amerika förekommer en mimicry-ring, vars arter hava glasaktigt genombrutna vingar. Av dessa nämner jag de immuna *Methona confusa* och *Ituna ilione* samt efterhärmarna *Castnia heliconioides, Anthomyza heliconioides* och *Dismorphia orise*. POULTON[1] visar nu, att denna likhet uppkommer på olika sätt, och anser därför att den inte kan bero på samma yttre inflytelser. Hos *Methona* blottas vingmembranen därigenom att fjällen äro förminskade. Hos *Ituna* äro de bortfallna och hos *Castnia, Anthomyza* och *Dismorphia* äro själva täckfjällen genomskinliga. — I norra Indien efterhärmas slutligen den giftige *Pharmacophagus dasarada* av *Papilio janaka* och *Epicopeia polydorus*. De äro alla mörka arter med röda fläckar på huvud och bakvingar.

Indelning av mimicry.

Som vi se av färgschemat i början av denna uppsats, så indelar POULTON mimicry liksom skyddande likhet i två av-

[1] Journ. Linn. Soc., Zool. **26**, 1898.

delningar: *protektiv* och *aggressiv* (I B 1 o. 2). Den förra, som innefattar BATES' teori om värnlösa arters skydd genom immuna modeller, kallas för *pseudaposematic*. Den senare däremot, vilken tillåter ett rovdjur att utan uppmärksamhet nalkas sitt byte, föres tillsammans med lockande förklädnad under namn av *pseudepisematic*. Båda slagen kallas av POULTON för *pseudosematic colours*, emedan efterhärmarna i allmänhet bära falska varningsfärger. Som ett tredje slag av mimicry få vi MÜLLER'S teori, där immuna arter efterhärma varandra. Denna kallas av POULTON[1] för *synaposematic*.

Invändningar mot mimicry och skyddande likhet.

Ehuru teorien om mimicry och skyddande likhet blivit uppbyggd av sådana män som DARWIN, BATES, WALLACE och MÜLLER, så har den likväl icke saknat kritik. Tvärtom. Motståndarna kunna räknas i legio och bland dessa befinna sig många framstående vetenskapsmän. Jag skall i det följande nämna några av dessa och framlägga deras synpunkter på saken.

Jag börjar då med TH. EIMER, vars stora arbete »Die Entstehung der Arten[2] är väl bekant. Han rör sig i andra bandet ständigt med termen 'Orthogenesis'. Vad är då detta. Jo, säger han[3]: »— — der Thatsache, dass die Umbildung der Lebewelt nicht wie der Darwinismus und die Vertretung der 'Allmacht der Naturzüchtung' voraussetzten, nach zahlreichen, ja nach den verschiedensten Richtungen zufällig, sondern dass dieselbe nur nach wenigen Richtungen ganz gesetzmässig geschieht — — —.» Därefter fortsätter han[4]: »Die Ursachen der bestimmt gerichteten Entwickelung liegen nach meiner Auffassung in der Wirkung äusserer Einflüsse — Klima, Nahrung — auf die gegebene Konstitution des Organismus.» Som bevis för detta uttalande hänvisar EIMER till STANDFUSS' m. fl. författares temperaturförsök med fjärilpuppor.

[1] Trans. Entom. Soc. 1897, s. 29.
[2] 1888, 97.
[3] II, s. 13.
[4] S. 15.

Sedan säger han[1]: »Die Entwickelungsrichtungen haben mit dem Nutzen gar nichts zu thun — — —.» Härav drar han den slutsatsen, att de inte heller kunna vara föremål för selektion.

Vad själva 'orthogenesis' beträffar, så uppställer EIMER vissa utvecklingslagar, genom vilka den verkar. Jag nämner av dessa följande[2]: »Das Gesetz der unabhängigen Entwickelungsgleichheit oder Homoeogenesis, welches besagt, dass bei verschiedenen, nicht unmittelbar verwandten Formen dieselben Entwickelungsrichtungen wirken und zu ganz ähnlicher Gestaltung führen können», »Das Gesetz der verschiedenstufigen Entwickelung oder der Heterepistase: die Thatsache, dass verschiedene Eigenschaften in demselben Organismus in verschiedenem Grade und nach verschiedenen Richtungen sich entwickeln können» samt »Das allgemeine Beharrungsgesetz oder der Entwickelungsstillstand, Epistase: die Thatsache, dass die Entwickelung oft lange Zeit auf einer bestimmten Stufe stehen bleiben kann.»

Med hjälp av dessa lagar försöker EIMER nu att förklara hur bladlikhet och mimicry uppkommer bland fjärilar. Han anser t. ex., att fjärilarna ursprungligen hade elva längsband på vingarna, från vilka alla teckningar härleda sig. Dessutom finns det en viss färgföljd[3], vilken går hand i hand med teckningsutvecklingen. De lägsta färgerna äro vitt, grått och gråbrunt. — Vad bladlikheten angår säger EIMER[4]: »Die blattähnliche Gestalt entsteht hauptsächlich durch Zuspitzung und Verlängerung beider Flügel nach hinten und vorn, und diese geschieht nach vorne durch starke Verlängerung des Vorderflügelrandes.»

Längre fram i sitt arbete utvecklar EIMER sin teori djupare och berör även fåglarnas förhållande till fjärilar. Han gör här följande uttalanden[5]: »die hervorragendsten Schmetterlingskundigen Europas und der Tropen wissen nichts davon, dass Vögel in irgend nennens-

[1] S. 16.
[2] S. 19, 20.
[3] S, 296.
[4] S. 108.
[5] S. 277.

werter Weise Schmetterlinge verfolgen. — — — so erscheint die Vorstellung von der durch Zuchtwahl entstandenen, sie im Fluge schützenden Verkleidung vollends als unbegründet.» Med andra ord: EIMER ser överallt 'die Ohnmacht der Naturzüchtung'. Han tror bara på 'orthogenesis'.

Så hava vi holländaren M. C. PIEPERS, som tillbragt många år inom östra tropikerna. Under sina naturstudier har han kommit till den slutsatsen, att varken mimicry eller skyddande likhet existerar. Denna åsikt gjorde han i synnerhet gällande genom fyratiotvå teser, vilka han föredrog på femte internationella zoologkongressen i Berlin 1902 och sedan utlade i ett stort arbete.[1] PIEPERS, som med ordet 'mimicry' menar såväl denna som skyddande likhet, håller sig rätt mycket till EIMER'S utvecklingslära. Han säger därom i tes 3 och 4: »Solch eine andere Ursache von Aehnlichkeit kann bisweilen die Homoeogenesis sein, die Thatsache nämlich, dass zwei Tiere, obgleich systematisch in keiner Weise nahe miteinander verwandt, doch demselben biologischen Entwickelungsprozess unterworfen sind, und nun darin denselben Standpunkt erreichen, — — — Umgekehrt kann auch eine gemeinschaftliche Abstammung wohl die Ursache einer relativen Aehnlichkeit sein». Och i tes 5 fortsätter han: »Eine andere derartige Ursache kann die Thatsache sein, dass bisweilen auch bei systematisch wenig verwandten Tieren ein Evolutionsprozess, dem sie in gleicher Weise unterworfen sind, unter denselben lokalen Einflüssen verläuft und dadurch in die gleiche Richtung gelenkt wird. — — —»

Som förklaringsgrund till mimicry framhåller PIEPERS vidare människans fantasi, slumpen och autosuggestion. »Ihre Ursache kann einerseits liegen im Spiele der menschlichen Einbildung infolge einer ganz zufälligen Uebereinstimmung» (tes 2), »der Zufall allein kann solch ein Zusammentreffen zustande bringen.» (tes 29). »Aber dann liegt es auch auf der Hand, wenn, wie wir in 10 sahen, die Thatsache feststeht, dass bei vielen Tieren eine sehr grosse Empfindlichkeit für solch eine Nerventhätigkeit vorhanden ist, wodurch sich ihre Farbe nach der ihrer Umgebung, so wie sie dieselbe mit ihrem Gesichts-

[1] 1903.

vermögen wahrnehmen, verändert, — eine der allgemeinsten Mimicry-Erscheinungen, die der grossen Aehnlichkeit in Farbe oder Gestalt zwischen Tieren und ihrer Umgebung oder einigen Gegenständen daraus, auf dieselbe Weise zu erklären: nämlich durch die Wirkung einer derartigen unbewussten Suggestion, welche durch die lange Dauer einen bleibenden Charakter bekommen hat und erblich geworden ist.» (Tes 11.) Han säger dessutom i teserna 6 och 9: »Ebenso kann auch eine Gleichheit in der Lebensweise oder Umgebung selbst zwischen wenig verwandten Tieren hierzu führen. — — — Es kommt auch vor, dass verschiedene Tiere, die dieselbe Nahrung haben, falls diese einen bestimmten Farbstoff enthält, von demselben gänzlich durchzogen werden, und demzufolge mit jenem Nahrungsstoff also auch untereinander in der Farbe gleich werden.»

I teserna 19, 20, 23, 24 och 26 framlägger PIEPERS sina skäl mot mimicry: »Es ist sehr häufig wahrgenommen worden, dass Tiere, die in hohem Grade mit solch einer Gleichheit ausgestattet sind, nichts destoweniger vielen anderen Tieren zur Beute fallen. — Es könnte dieser Schutz ausschliesslich als Gesichtstäuschung aufgefasst werden. Doch geschieht sowohl das Aufspüren ihrer Beute als auch das Wahrnehmen des sich nähernden Feindes von den meisten Tieren hauptsächlich, wenn nicht ganz und gar, nicht durch die Vermittelung des Gesichts, sondern des Geruchsorganes. — Eine derartige bald stärkere, bald schwächere Aehnlichkeit in Farbe oder Gestalt kommt auch zwischen Tieren vor, welche ganz verschiedene Erdteile bewohnen, bei denen deshalb von einem aus dieser Uebereinstimmung sich ergebenden Schutz keine Rede sein kann. — Für einige Tierarten, bei denen die Mimicry starkt entwickelt ist, hat solch ein Schutz augenscheinlich keinen Zweck, und kann deshalb auch keinen so grossen Vorteil gewähren, um die Entstehung derselben in den einzelnen Fällen nach jener Hypothese zu erklären. — Es giebt auch Fälle, in denen Tiere in Gestalt und Farbe eine derartige Gleichheit mit anderen Gegenständen bekommen, dass sie ihnen nur Lebensgefahr, also Nachteil bereiten kann.»

Som en avslutning på det hela framlägger PIEPERS i sista tesen följande slutsatser: »dass die sogenannte 'Mimicry' eine

Erscheinung ist, deren biologischer Wert stark überschätzt ist; dass die Ursache dieser Erscheinung, wenn auch nicht vollkommen, doch in den meisten Fällen sich sehr gut erklären lässt; dass diese Ursache jedoch nicht die natürliche Zuchtwahl durch einen erworbenen Vorteil in dem Kampf ums Dasein gewesen sein kann; dass also diese Erscheinung die Annahme der Theorie von der natürlichen Zuchtwahl in keiner Weise wissenschaftlich notwendig macht, und diese deshalb auch durchaus nicht unterstützen kann.»

Två värdiga motståndare till mimicry-teorien äro även professorerna F. DOFLEIN och F. WERNER. Dessa förneka inte direkt varken selektionslärans betydelse eller det skydd, som ett djur kan hava av färg och form, men de anse båda, att den förra icke utgör den primära orsaken till mimicry och skyddande likhet utan först griper in i ett senare skede.

DOFLEIN framlägger en massa exempel på att djuren kunna urskilja sin omgivning och anser med stöd härav att instinkten spelar en stor roll vid skyddande likhet. Han säger bl. a.[1]: »Diese Tatsachen und Überlegungen führen mich zu dem Schluss, dass für die Entstehung der Schutzanpassung durch Ähnlichkeit die Hypothese der Selektion aus minimalen Variationen nicht die einzige Erklärungsmöglichkeit bietet. Vielmehr ergibt sich, dass die so überraschend zweckmässige Naturerscheinung auch dadurch zustande kommen kann, dass schon vorhandene Formen, Färbungen und Zeichnungen sich mit schon vorhandenen Instinkten der Tiere kombinieren.» Därefter bevisar DOFLEIN att insekterna, trots motsatta påståenden av EIMER m. fl., äro utsatta för stark decimering av fåglar och säger med anledning härav[2]: »Solche und ähnliche Beobachtungen haben mich zu der Überzeugung gebracht, dass auch unter den oben gemachten Voraussetzungen die Selektion eine wichtige Rolle bei der Erhaltung, Befestigung und Vervollkommnung einer Schutzanpassung spielen kann.»

WERNER, som har utgivit sina tankar om mimicry och skyddande likhet i samma publikation som DOFLEIN, går något hårdare åt de båda fenomenen. Han säger i början

[1] 1908, s. 252.
[2] S. 254.

av sitt arbete[1]: »Woran ich aber festhalten muss, abgesehen von dem Punkt, worin wir übereinstimmen, nämlich in der Annahme, dass die Selektion die Ausnützung von auf anderem Wege entstandener Ähnlichkeiten betreibt — ist meine Überzeugung von der Überschätzung der Mimicry und Schutzfärbung in ihrer schützenden Wirkung.» Detta problem har han redan behandlat i ett föregående arbete[2], och nu utvecklar han sina åsikter vidare. WERNER påvisar, att skyddsfärgen inte hjälper mot ett djurs verkliga fiender utan endast mot mer eller mindre tillfälliga sådana. Han säger[3]: »dass sie ein sehr nützliches und willkommenes Nebenprodukt eines physiologischen Vorganges sein müssen.» Detta gäller även de s. k. varningsfärgerna[4]: »Widrige, scharfe oder übelriechende bezw. giftige Ausscheidungen, wie Schreck- oder Warnfarben stehen zweifellos miteinander vielfach in Zusammenhang, müssen aber von vornherein durchaus keine Schutzeinrichtungen gewesen sein oder es jetzt sein. Die Gift- oder Abwehrstoffe gelangen entweder mit der Nahrung in den Körper oder sie sind Ausscheidungen bestimmter Drüsen oder solche des Exkretionssystems. Die lebhaft gefärbten Stellen des Körpers, die als Schreck- oder Warnmittel funktionieren sollen, sind eben diejenigen, wo bestimmt gefärbte chemische Verbindungen, Stoffwechselprodukte abgelagert werden. Ihre obengenannte Bedeutung ist, wenn überhaupt nachweisbar, eine sekundäre.»

Såväl WERNER som DOFLEIN anse, att den primära orsaken till mimicry och skyddande likhet ligger i yttre inflytelser, och att nyttan absolut inte har något med dess uppkomst att göra. Den förre säger härom i slutet av ett kapitel[5]: »Ich will nur die Nützlichkeit als Faktor bei der Entstehung unbedingt ausschalten.»

Alla dessa åsikter finnas både hos PIEPERS och andra författare.

Vad själva formmimicryn beträffar så anser WERNER,

---

[1] S. 567.
[2] 1907.
[3] 1908, s. 572.
[4] S. 573.
[5] S. 590.

att den delvis beror på rent mekaniska orsaker, under det att han måste den vidare utbildningen av bladlikhet hos gräshoppor liksom kameleonternas horn och ödlornas strupsäckar och ryggkammar »unbedingt auf das Konto hypertrophischer Entwickelung unter dem Einfluss des tropischen Klimas setzen.»[1] Och han fortsätter: »Die Wirkung der Sonne allein sind die leuchtenden Farben, welche bei Eidechsen und auch Vögeln noch ausserhalb der Wendekreise gefunden werden, die Wirkung des Tropenklimas aber die Hypertrophien der Körperanhänge, und zu diesen gehört die Blattförmigkeit der mimetischen Heuschrecken.»

L. v. AIGNER-ABAFI delar många åsikter med förut nämnda författare, men dessutom anser han, att fjärilarna, till vilka han begränsar sig, icke känna igen sina fiender och följaktligen icke heller dölja sig för dessa. »Vor wem», säger han[2], »oder for was also verbergen sich die Schmetterlinge? Meiner Ansicht nach vermutlich ausschliesslich vor ihren Elementar-Feinden.» Därefter påvisar han, att olika arter som t. ex. *Epinephele* draga sig tillbaka i skydd av skuggor från träd och buskar, när solen glöder för hett. Och på tal om nattfjärilarnes överraskande likhet med omgivningen fortsätter han: »Diese Falter thun dies jedoch nicht und haben es nicht gethan, bevor der Mensch überhaupt noch Insekten sammelte, um das Auge desselben zu täuschen, sondern um vor den brennenden Sonnenstrahlen geschützt zu sein und sich an Felsen zu kühlen. Dass dann die Färbung des Felsens mit ihrer Körperfarbe häufig übereinstimmt, ist vermutlich nur dem Umstande zuzuschreiben, dass jeder verwitterte oder mit Flechten besetzte Felsen ihrer Färbung gleicht; mit Bewusstsein geschieht es sicherlich nicht.» AIGNER-ABAFI anser alltså, att färglikheten är av underordnad betydelse.

Som en sista motståndare till mimicry-teorien nämner jag FR. HEIKERTINGER. Han har nyligen[3] framlagt en kritisk undersökning över 'Die Bienenmimikry von Eristalis', varav han drar slutsatser, som gälla hela teorien. HEIKERTINGER påvisar i denna, dels att flera fåglar såsom *Pernis, Cerchneis,*

[1] S. 597.
[2] 1902, s. 371.
[3] 1918.

Lanius m. fl. i stor utsträckning förtära getingar och bin, och dels att såväl fåglar som amfibier förtära själva *Eristalis*. Han anser vidare, att denna mimicry inte uppfyller WALLACE's fordringar på en sådan, enär flugan inte morfologiskt avviker från sina släktingar, samt att JOHANNSENS ärftlighetsforskningar motsäga det naturliga urvalet. Dessutom säger HEIKERTINGER: »Die Herausbildung einer 'Nachäffung durch Auslese' ist unvorstellbar, weil die Aehnlichkeit in wirksam täuschender Ausbildung bereits vorliegen muss, ehe eine Auslese einsetzen kann. — Die Aehnlichkeit ist das zufällige Ergebnis völlig unabhängiger Wachstumsrichtungen.» På grund av dessa saker betecknar han hela fallet endast som ett 'Scheinproblem'.

Egna rön och tankar.

Darwinisternas färgteorier äro i många fall lockande nog, och man kan inte undvika att känna beundran för deras vackra konstruktion. Detta hindrar likväl inte, att man redan vid en ytlig betraktelse måste förundra sig över flera saker. En av dessa är, att deras anhängare hava en ovanlig förmåga att 'svänga' sig, d. v. s. att till varje pris på något sätt förklara ett fenomen. I sitt arbete 'Mimikry' Selektion, Darwinismus'[1] ger PIEPERS en träffande liknelse över denna egenskap. Han berättar där om en studentkamrat, som var road av diskussion och som vid alla tillfällen skulle hava rätt. En gång talade man om de bästa platserna på teatern, och då någon yttrade, att han för sin del helst satt på första raden, så ansåg däremot den ovannämnde kamraten avgjort, att de bästa platserna voro på främre parkett. Men nu redogjorde den andre talaren för sitt skäl att sitta på raden, och detta bestod däri, att han även var road av att se på sin omgivning, vilket vore svårt att göra från parkett. »Nej, visst inte», svarade då den envise mannen. »Man vänder sig bara om.»

Jag skall emellertid inte bara tala i liknelser. En av mimicry-lagarna säger, att efterhärmare och modell måste

[1] 1903.

uppehålla sig tillsammans. Om man nu händelsevis skulle upptäcka något bra exempel, där detta inte slår in, så förklaras det bara med, att de båda arternas utbredningsområde fordom hängde samman. En annan mimicry-lag säger, att efterhärmaren måste vara mindre talrik än modellen och detta är ju från darwinistisk synpunkt fullt naturligt. Ty i annat fall skulle den senare riskera att utrotas. Om det nu visar sig, vilket ofta är fallet, att den immuna arten istället är mindre talrik, så förklaras detta antingen med, att de båda arternas flygtider icke täcka varandra eller också att modellen är stadd i utdöende. Detta senare förklaringssätt användes t. ex. av CH. SWINHOE[1] beträffande den sällsynta *Danaus chrysippus* f. *dorippus* från Ostafrika och främre Indien, vilken efterliknas av den vida vanligare honan av *Hypolimnas chrysippus*. Jag vill dessutom påpeka alla fall, där förklaringen växlar mellan BATES' och MÜLLER's mimicry samt skyddande likhet. Sålunda anger t. ex. någon författare ett färgrikt djur som exempel på varningsfärger, under det att en annan med hjälp av 'somatolys' hänför det hela till skyddande likhet. Man kan naturligtvis inte begära, att en teori skall vara fullkomlig, men man vill i alla händelser hava något mera bestämt att hålla sig till.

En annan sak, som faller i ögonen, när man studerar mimicry-läran, är den rent av underbara förmågan att skapa likheter, som darwinisterna tilltro det naturliga urvalet. Jag tillåter mig citera ett praktexempel, som H. MÜLLER och senare även POULTON hava upptagit. Det gäller larven till *Stauropus fagi*, vilken POULTON anser vara skyddad mot fiender på grund av dess spindellika utseende. Han säger[2]: »But the caterpillar possesses another method of defence, if hard pressed by an insect foe. On the side of each of the fourth and fifth body-rings there is an intensely black patch sunk below the general surface and concealed by a triangular flap. When irritated, the flap is lowered and the black patches become very conspicuous. It is probable, as H. MÜLLER has suggested, that these marks serv to imitate the appearance of ichneumon stings, or perhaps the result of a

[1] Journ. Linn. Soc., Zool. 25 1895, s. 339—348.
[2] 1890, s. 281.

struggle with some insect enemy, in which the larva has been wounded. The blood of caterpillars forms a black clot, so that wounds are nearly always black until after the next change of skin. — This is another form of mimetic resemblance — the deceptive appearance of the traces left by an enemy suggesting that the larva is already 'occupied'» Alltså! Det naturliga urvalet har frambragt svarta fläckar på larvens kroppssegment, emedan dessa påminna parasitsteklar om att larven redan är anstucken och sålunda skydda sin bärare.

Om man redan vid en ytlig betraktelse börjar tvivla på darwinisternas färgteorier, så gör man det ännu mer vid ett närmare studium. Detta kan ju synas egendomligt, eftersom många frejdade vetenskapsmän hylla desamma, men jag framhåller då, att mimicryläran kom till under en tid, när hela världen upprördes av DARWIN'S teorier och följaktligen var mindre utsatt för kritik än under andra omständigheter. Dess anhängare utövade troligen en stor suggestion på varandra, vilken ännu i dag gör sig gällande.

Vi skola nu närmare undersöka de olika färgproblemen, och för detta ändamål framlägger jag först några 'mimetic analogies' mellan flugor och andra insekter såväl från vår egen fauna som från tropiska nejder. De flesta av dessa utgöras av s. k. *sphecoidi*, vilken ju i allmänhet förklaras med, att flugorna genom naturligt urval blivit mer eller mindre lika färgrika steklar, vilka fruktas för sin gadd. Den förekommer mest inom familj *Syrphidæ*, men även hos *Asilidæ*, *Bombyliidæ*, *Mydasidæ*, *Conopidæ* och *Muscidæ* m. fl.

Ett av de vanligaste exemplen är den ovan omtalade *Eristalis tenax*, som liknar vårt allmänna honungsbi (tavl. I, 1 o. 2). Flugan uppehåller sig tillsammans med detta på olika växter och flyger från blomma till blomma för att söka honung. Dess flykt är inte präglad av samma energi som hos biet, men detta beror på hennes solitära ställning i livet, som tillåter flugan att dela sin tid mellan älskog och näringsfång. Om hösten träffas hon ofta inomhus, där hon brummande far på en fönsterruta. Ehuru sålunda biet och *Eristalis* föra ett jämförelsevis lika levnadssätt, hava de däremot olika utveckling. Flugans larv, den s. k. råttsvanslarven, lever i gödselvatten och förpuppas på land, under det att

biet genomgår sin utveckling i en väl ombonad cell. Detta förhållande anser t. ex. JACOBI borga för, att det inte är yttre inflytelser, vilka åstadkomma imagoformernas likhet. Ty han säger[1]: »Die Kerbtiere mit vollständiger Verwandlung (Holometabola) können von jenen Einflüssen doch nur während ihrer Eiruhe und als Larven getroffen werden, nach dem Abschluss der Larvenzeit und gleich nach dem Beginn der Puppenruhe ist ihr Äusseres unabänderlich festgelegt.» Som bevis för det skydd, som *Eristalis* åtnjuter på grund av sin likhet med honungsbiet, berättar WEISMANN följande[2]: »Ich beobachtete einmal, wie ein Knabe mit dem Netz die Fliegen fing, um sie einzusperren, dabei aber eine Biene in die Finger bekam und heftig gestochen wurde. Sofort stellte er seine Jagd ein und verzichtete auf die Fliegen, einsehend, dass eine Verwechselung hier gefährlich ist. So werden auch die thierischen Feinde der *Eristalis* sie häufig lieber in Ruhe lassen, als sich der Möglichkeit auszusetzen, gestochen zu werden.»

Ett annat vanligt mimicry-fall är det, som första gången vidrördes av KIRBY och SPENCE beträffande *Volucella bombylans* och *Bombus*-arter. Den förra uppträder i flera varieteter, som likna humlor. Huvudformen är svarthårig med gulröd bakkroppsspets och liknar en mindre arbetare av *Bombus lapidarius* eller *Derhamellus*, under det att var. *plumata*, som har gulröd behåring på ryggskölden och bakkroppens spets mer eller mindre vitaktig, liknar en arbetare av *Bombus terrestris* eller *Scrimshiranus* (tavl. I 4, 5, 7 o. 8). Flugans larver leva i humlebon, och som man förut betraktade dem såsom parasiter, antog man, att vardera varieteten under skydd av sin förklädnad avlade sina ägg hos likafärgade humlor. På grund härav anförde POULTON detta fall i sitt färgschema som exempel på aggressiv mimicry. Redan då förundrade sig emellertid en tvivlare över, att det naturliga urvalet kunde verka så ensidigt, att det bara gynnade flugan på humlans bekostnad. Nu anser man tack vare studier av

[1] 1913, s. 193.
[2] 1902 I, s. 132.

NICOLAS, ERNÉ, BATESON[1], LATTER, SHARP[2] och SPEISER[3], att flugans larver endast tjänstgöra som renhållningshjon i humlebon och att *Volucella* därför är väl sedd av sina värdar. Detta antagande bestyrkes därav, att flera icke sphecoida flugor leva oantastade hos olika steklar. Dessutom vet man, att getingar och myror ofta reagera mot anförvanter, som tillhöra andra samhällen. Detta visar, att lukt eller känsel och icke synen spelar in vid igenkännandet af fiender. Om färgen hos *Volucella* vore en avgörande faktor, så borde åtminstone de olika varieteterna ständigt uppehålla sig hos likafärgade humlor, men detta är icke fallet. Så skriver W. BATESON i 'Nature'[4]: »There is then evidence that the two varieties, though they may breed together, yet remain substantially distinct; and that though they respectively resemble different species of bees, they are both found together, not only in nests of bees which they resemble, but also, and in my own experience, more abundantly, in the nests of another bee which they do not resemble.» POULTON anser numera också, att flugans förklädnad istället utgör ett skydd mot insektätande fåglar.

Nästan alla europeiska arter av släktet *Volucella* leva som larver hos gaddsteklar, ehuru de inte genomgående visa prov på sphecoidi. Till dem, som göra detta, hör emellertid även *Volucella inanis*. (Tavl. I, 10 o. 11.) Denna fluga, vars larver äro funna i bon av *Vespa crabro*, är i motsats till den förra korthårig och har en gul bakkropp med svarta band. D. v. s. ungefär samma färgfördelning som hos getingen. Även här antog man förut, att aggressiv mimicry förelåg, men med stöd av samma skäl som hos *V. bombylans* anse mimicry-lärans anhängare numera, att likheten har protektiv betydelse.

Som exempel på mimicry har ofta framhållits den likhet, som finns mellan *Ceria conopsoides* och *Odynerus*-arter. (Tavl. I, 12 o. 13.) Flugan, vilken hör till blomflugornas familj, är liksom steklarna svart till färgen med gula fläckar och band.

[1] 1892.
[2] 1901.
[3] 1908.
[4] Vol. 46, s. 586.

Den har dessutom ovanligt långa antenner och en mörk bård utmed vingarnas framkant. Denna sistnämnda gör, att flugans vingar under vilan verka hopvecklade, såsom förhållandet verkligen är hos *Odynerus*-arterna. Likheten är följaktligen ganska stor vad själva utseendet beträffar.

I The 'Entomologist's Monthly Magazine' för år 1894 påpekar J. WAINWRIGHT[1] några fall 'On mimicry in Diptera'. Han nämner bl. a. här *Cheilosia grossa* och *flavicornis*, vilka tillsammans med *Andrena fulva* uppehöllo sig på sälg och voro så lika biet, att 'we netted far more of the bee than of the Dipteron, in our efforts to get the latter'. Jag har i sommar gjort en liknande iakttagelse här i Sverige, i det att jag ofta funnit små *Chilosia*-arter tillsammans med jordbiet *Halictus calceatus* på maskros. (Tavl. I, 15 o. 16.) Som både syrphiderna och stekeln äro mörka med svag ljusgul behåring, så är likheten ganska stor. Denna förhöjes ännu mer, när insekterna fullpudrade med gulaktigt pollen sitta nedgrävda bland blommorna och härunder föra vingarna bakåt på samma sätt. — Med ledning av sina studier, som gjordes på våren, anser WAINWRIGHT nu, att skälen för mimicry äro synnerligen starka, ty som han säger: »There is very little doubt that in the spring, when insects are not very numerous, and when, therefore, we may reasonably infer that their enemies are unusually alert in discovering and capturing them, that it must be even more necessary than during the summer, for those insects which do appear, to be well protected in some way from their foes, — — —.»

Näst syrphiderna tror jag nästan, att vi finna de flesta fall av sphecoidi hos rovflugorna (fam. *Asilidæ*.) Dessa äro i allmänhet stora och kraftiga flugor, som leva av rov. De äro stundom yvigt håriga och hava ett starkt sugspröt, vilket är lika fruktansvärt som steklarnas gadd. På grund av denna senare egenskap kan man inte gärna tala om mimicry i BATES' mening, utan man brukar i detta fall hänföra likheten med steklar till MÜLLER'S teori. D. v. s. man anser, att såväl de senare som flugorna bilda ett slags mimicry-ring, som är skyddad mot insektätande djur. De flesta och bästa av dessa 'mimetic analogies' förekomma liksom i allmänhet

[1] S. 177.

inom djurriket i tropikerna, men jag skall, innan jag vidrör dessa, först nämna några exempel ur vår egen fauna.

När jag i sommar besökte Säterdalen, som är ovanligt rik på växter och insekter, såg jag bland annat några honor av *Cyrtopogon lateralis*, vilka från en bänk lurade på byte i solskenet. På samma ställe uppehöllo sig även flera individ av rovstekeln *Oxybelus uniglumis*, vilken, ehuru storleksskillnaden mellan arterna är betydlig, ganska mycket liknar rovflugan. (Tavl. I, 17 o. 18.) Såväl stekeln som denna äro nämligen delvis glänsande svarta med vita fläckar på bakkroppen. Likheten är desto större, som båda arterna hava samma orörliga lur-ställning under väntan på byte.

Bland små snår av ungasp och björk uppehåller sig ofta en spenslig rovfluga, som heter *Dioctria flavipes*. Hon sitter på bladens översida och spejar efter rov samt gör då och då en sakta flyktsväng. På samma lokal förekomma även flera ichneumonider, vilka likna den förra (tavl. I, 19 o. 20). Såväl flugan som steklarna äro smala och mer eller mindre svartaktiga med ljusbruna främre benpar. De senares antenner äro visserligen mycket längre än flugans, men detta märks föga, emedan de ständigt hållas i rörelse. Insekternas sätt att vara är emellertid ganska olika, ty under det att flugan i allmänhet sitter stilla, så kila däremot steklarna med nervös oro från blad till blad. Deras flykt är emellertid så lika, att man lätt kan förväxla dem. Bakkroppen hålles härunder i ungefär samma lutning, och de långa bakbenen släpa på samma sätt. Som *Dioctria*-arterna delvis leva av ichneumonider, anser POULTON nu, att mimicry föreligger.

I sitt arbete 'Predaceous Insects and their Prey'[1] anser denne författare förövrigt, att en sådan föreligger i stor utsträckning mellan asilider och deras byten. Han framlägger här som modeller till *Laphria*-arterna, *Lasiopogon cinctus* och *Asilus crabroniformis* vardera *Bombus*-arter, ett litet bi och en stor gul mörkbandad aculeat. Om likheten i dessa liksom ovanstående fall skall hänföras till aggressiv eller protektiv mimicry, tycks vara litet svävande, men i ett tidigare arbete[2] anser POULTON, att denna liksom fallet var med *Volucella* bör räknas till den senare.

[1] 1906.
[2] 1904.

Från tropikerna härstamma som nämnt många fall av mimicry. I Sydamerika och på Antillerna lever på flera ställen en stor och kraftig rovstekel, *Pepsis ruficornis* (tavl. II, 11), som har bortåt sju centimeter mellan vingspetsarna. Den är mattsvart till färgen med blåaktiga vingar och gulröda antenner. Samma färg och form har även en stor mydasid, *Mydas praegrandis*, som förekommer tillsammans med stekeln, och vilken enligt AUSTEN[1] lär vara svår att skilja levande från denne såväl i flykten som i håven.

Från Borneo har R. SHELFORD[2] samlat många exempel på mimicry bland flugor, och jag skall här nämna några av de mera framträdande. Ett av dessa gäller en stor rovfluga, *Laphria* sp., vars immunitet SHELFORD anser bero på dess stora likhet med *Salius sericosoma*. Flugans vingar, vilka hava samma guldbruna färg som hos stekeln, äro nästan lika breda som både fram- och bakvingarna hos den senare. Thorax är guldpudrad hos båda arterna och abdomen svart. Dessutom flyger *Laphria* lika surrande som *Salius*. POULTON, som har en stor förtjänst i SHELFORDS arbete, tillägger här och där sina egna tankar. Han säger bl. a. om ovanstående fall[3]: »This fly belongs to the family of the Asilidæ (subfamily *Laphrinæ*) the most formidable and predaceous of Diptera, and it is quite possible that the resemblance to a wasp is Müllerian (synaposematic) rather than Batesian (pseudaposematic).»

Ett annat exempel utgör *Hyperechia fera,* som liknar biet *Xylocopa latipes* (tavl. II, 9). Båda arterna äro klumpigt byggda med stark behåring. Färgen är svartaktig med undantag av vingarna, vilka äro mer eller mindre bronsblå. Som ett bevis för darwinisternas tilltro till det naturliga urvalet citerar jag SHELFORDS ord om flugvingens konstruktion. Han säger: »the downwardly curved submedian vein in the wing of the fly represents the junction between the fore and hind wings of the bee, and the areolet of the hind-wing of the bee also finds its parallel in the alula of the fly.» POULTON har ungefär samma mening som SHELFORD och säger

[1] Novitates Zool. **16**, s. 129, 1910.
[2] 1902.
[3] S. 261.

förövrigt om hela fenomenet: »*Hyperechia* belongs to the same family and subfamily as the species last described, and here, too, the Müllerian interpretation must be taken into account.»

Som ett sista exempel från Borneo nämner jag blomflugan *Milesia vespoides*, som är ganska lik *Vespa cincta* (tavl. II, 10). De båda arterna, vilka som i förutnämnda fall äro lika stora, hava en brunsvart färgton och ett rödaktigt band på bakkroppen. Vingarna äro gula med brun beskuggning.

Även i Afrika utgöra gaddsteklar 'modeller' för många flugor. Så meddelar K. MARSHALL i sitt stora arbete över 'The Bionomics of South African insects'[1], att rovflugan *Hyperechia Marshalli* många gånger förväxlades av honom med *Xylocopa flavorufa*.

I samma arbete sammanställer MARSHALL flera s. k. mimicy-ringar, vilka omfatta såväl immuna som oskyddade arter av olika insekter. Bland dessa befinna sig även flera diptera. En av de mera framträdande grupperna är den, vars medlemmar äro svartaktiga med mörkblåa vingar. Till denna höra följande flugor: två mera obekanta *Laparus*-arter *(Asilidæ), Exoprosopa umbrosa (Bombylidæ), Tabanus biguttatus (Tabanidæ)* samt *Orectocera diabolus (Tachinidæ)*. Som modeller anser MARSHALL några gaddsteklar och säger härom[2]: »The Scolias are the heaviest and slowest flying species of the group, though the largest Pompilids run them close in this respect, being very conspicuous both on the wing and when settled, and it seems probable that these two types constitute the nucleus of the mimetic group towards which the other genera have converged.» Alla arterna inom gruppen, såväl hymenoptera och diptera som coleoptera, hemiptera och lepidoptera uppehålla sig i allmänhet tillsammans på blommor.

En annan grupp, som MARSHALL anger i sitt arbete, består av sådana arter, som hava svarta kroppar, blåa vingar och röda eller gula huvuden.[3] Han betraktar denna bara

[1] 1902.
[2] S. 526.
[3] S. 531.

som en underavdelning av den förra och hiträknar bl. a. steklarna *Pompilus marshalli* och *Salius tamisieri*, skalbaggen *Jonthodes sculptilis* samt flugan *Bromophila caffra*. Denna senare art »is very plentiful; it is the most sluggish fly known to me, and settles about on trees and bushes in a very conspicuous manner. It ejects a yellow liquid from the mouth when handled, and was refused when offered to my baboons and *Cercopithecus* monkey.» Som även de övriga arterna synas vara immuna, så är mimicryn uteslutande müllersk.

Jag har nu framlagt några exempel på sphecoidi bland flugor, av vilka de flesta återfinnas i litteraturen, och jag skall till sist även nämna en annan analogi.

Redan för åttio år sedan påpekade P. C. ZELLER[1] den likhet, som finns mellan dasypogonina rovflugor och flicksländor. Detta gäller t. ex. *Leptogaster cylindrica* och *Agrion cyathigerum*, vilka uppehålla sig tillsammans bland högt gräs, där de fånga sittande bladlöss och andra smådjur. Båda arterna hava en lång och smal bakkropp, smala vingar, förlängda och långt framskjutna ben samt ett stort och rörligt huvud. Dessutom hava de samma sätt att flyga och samma vilställning. (Tavl. I, 22 o. 23.)

Såväl BATES och MÜLLER som POULTON anse, att insektätande djur och i främsta rummet fåglar utgöra den närmaste orsaken till naturligt urval bland insekterna. Detta förutsätter, att fåglar i stor utsträckning förtära sådana och att de verkligen härvid undvika immuna former. För att det naturliga urvalet skall kunna verka, så måste man emellertid även förutsätta, att insekternas fiender uppspåra sitt byte med hjälp av synen och att denna är så pass skarp, att de äro i stånd att skilja mellan de minsta variationer i färg och form. Ty i annat fall kunna ju icke större eller mindre likheter med en modell hava någon vital betydelse.

Nu veta vi av erfarenhet, att fåglar i stor utsträckning leva av insekter, men bland dessa förekomma inte bara, som BATES och MÜLLER trodde, oskyddade arter utan även en hel mängd s. k. immuna. Man har sålunda, som bl. a. HEIKERTINGER[2] påvisar, funnit rester av *Apis, Bombus*- och

[1] Isis 1840, s. 34.
[2] 1918.

Vespa-arter i magen på *Pernis, Cerchneis* och *Lanius* m. fl. fåglar. Detta förhållande talar ju otvetydigt mot mimicry i alla ovannämnda fall. Dessutom vågar jag påstå, att fåglarna trots de uppgifter, som finnas om svalor, vilka undvika gaddbärande steklar, inte äro några zoologer, som fästa sig vid minimala olikheter i morfologien.

Vad sphecoidien hos rovflugor beträffar, så är åtminstone den aggressiva mimicryn föga tilltalande, ty denna förutsätter ju att även deras byten skulle kunna uppfatta smärre variationer i form och färg, och detta är i allmänhet väl mycket begärt. Såväl PLATEAU som flera andra författare anse nämligen, att insekterna huvudsakligast uppfatta rörelser och olika slag av ljus. Detta förhållande bestyrkes därav, att jag själv flera gånger sett rovflugor anfalla förbiflygande fröpenslar. Nej, insekternas förmåga att känna igen varandra ligger nog mycket i den s. k. instinkten, som vi inte riktigt veta, var vi skola placera. Men det är väl närmast någon slags lukt eller känsel. Jag har förövrigt aldrig funnit någon större överensstämmelse mellan rovflugor och deras byten. Sålunda har jag för *Cyrtopogon lateralis* antecknat små flugor, skinn- och skalbaggar, för *Lasiopogon cinctus* ungefär detsamma och för *Dioctria flavipes* i allmänhet mindre steklar (*Apanteles, Bracon, Brachygaster*[1]) och flugor. Våra *Laphria*-arter leva mest av skalbaggar, flugor, myror, växtsteklar och skinnbaggar och *Asilus crabroniformis* fångar bl. a. gräshoppor samt stora flugor och skalbaggar.

I och med det faktum, att fåglar förtära getingar och ändra färgrika steklar, så måste man göra den reflexionen, att varningsfärger icke skydda sin bärare. Eller rättare sagt: man börjar tvivla på, att de verkligen finnas till. Ännu mer overksamma bliva varningsfärger, när det gäller fiender bland lägre djur. Detta erkänner även POULTON, vilken på tal om insektparasiter hos immuna arter berättar följande[2]: »Thus the larva of the Large Garden White (*Pieris brassicæ*) is known to be nauseous, but the immunity from attack which it enjoys by no means extends to its insect foes. In the autumn

---

[1] Dessa liksom övriga steklar hava välvilligt bestämts av D:r A. ROMAN.

[2] 1890, s. 182.

of 1888 I collected some hundreds of these larvæ in order to experiment upon the colours of their pupæ. I obtained 109 pupœ, while 424 mature larvæ died from the presence of the parasitic grubs of Ichneumon flies.» Många rovflugor förtära obekymrade om alla kroppsvätskor såväl skalbaggar ur familjerna *Galerucidæ, Cantharidæ* och *Coccinellidæ* som danaina, acræina och pierida fjärilar. Så utgör t. ex. vår vanliga nyckelpiga ett allmänt byte för *Laphria flava* och *gilva*. Och detta i trots av att hon bär den mest utpräglade varningsfärg. Att insekter icke reagera mot varningsfärger är emellertid föga märkvärdigt, ty detta beror säkerligen på deras bristande synförmåga. Men det märkvärdiga i saken är, att färgerna kunna existera utan synbarligare sammanhang med nyttan.

Om vi nu, med stöd av ovanstående fakta, ej kunna tro på läran om mimicry, huru skola vi då förklara dessa fall av 'mimetic analogies'. Ty att det verkligen finns sådana, därom behöva vi ej tvivla. Ja, detta är nog inte alltid så lätt att avgöra, men jag tror likväl, att det är mest naturligt genom ett liknande levnadssätt och genom yttre och inre inflytelser. Vi få med andra ord gå tillbaka till våra äldre författares mening om saken.

Vi veta alla, att levnadssättet påverkar en djurart. Detta visa bl. a. följande exempel. Under barken av tall- och granstubbar leva flera larver av rovflugor *(Laphriinæ)* och långhorniga skalbaggar. De äro alla mer eller mindre cylindriska och mjuka med ambulatoriska utskott, som understödja deras rörelser. Den enda större skillnaden ligger i mundelarna, vilka hos fluglarverna äro små och obetydliga, men hos skalbaggslarverna äro stora och kraftiga. — Många puppor av rovflugor *(Asilidæ, Empididæ)* och svävflugor *(Bombyliidæ)* hava taggar och borst på abdominalsegmenten och hakformiga utskott på huvudet, vilka hjälpa dem upp genom mediet, där de vila. Dessa äro ofta desto bättre utvecklade, ju mera svårgenomträngligt det senare är.

Allt detta visar nu, att formen påverkas av levnadssättet. Därav följer även att två djurarter, vilka föra samma levnadssätt, kunna vara lika formade.

De yttre inflytelser, som kunna inverka på ett djur, äro ljus, temperatur, fuktighet, näring samt omgivningarnas färg.

Vi sågo nyss, att de stubblevande larverna voro ganska lika i form. Den egenskap, vilken emellertid gör dem mest lika, är att de alla äro mer eller mindre vita till färgen. Detta beror på att de leva avstängda från ljuset, ty utan detta bildas inget pigment. Att färgerna växla i styrka med solljuset är länge bekant. Så skriver bl. a. ZELLER i sitt arbete om flugor[1]: »Bey denjenigen Dipteren, die eine längere Lebensdauer haben und dabey viel dem Sonnenlichte ausgesetzt sind, findet sich — — — eine Erhöhung des Colorits durch den Einfluss des Lichts. — — — Die Flügel mancher Dipteren und Hymenopteren bekommen, wenn sie klar waren, nach einiger Zeit eine Farbe, oder, wenn sie gefärbt waren, einen höheren Grad ihrer Färbung. Als sichere Beyspiele kann ich Individuen von *Musca cæsar* und *cadaverina,* von *Vespa* und *Nomada* nennen, die ich mit zerflogenen aber gelblichen Flügeln gefangen habe und an denen eine Nachfärbung augenscheinlich ist.» Den tropiska djurvärlden är också mera färgstark än t. ex. den tempererade.

Att temperaturen inverkar på ett djur, visa flera försök av olika vetenskapsmän. Det mest klassiska av dessa är det, som Sir J. ROSS[2] gjorde för mer än åttio år sedan på en lemming från Hudson Bay, vilken bar sin sommardräkt. »It was accordingly placed on deck in a cage on February 1, and next morning, after having been exposed to a temperature of 30° below zero, the fur on the cheeks and a patch on each shoulder had become perfectly white. On the following day the patches on each shoulder had extended considerably, and the posterior part of the body and flanks had turned to a dirty white; during the next four days the change continued but slowly, and at the end of a week it was entirely white, with the exception of a dark band across the shoulders, prolonged posteriorly down the middle of the back — — —.» POULTON, vilken upptager detta exempel i sitt arbete[3], drager härav den slutsatsen »that in all probability the cause is a lowered temperature acting upon the skin.»

[1] Isis 1840, s. 10.

[2] Appendix to Second Voyage, Nat. Hist., s. 14, 1835.

[3] 1890, s. 94.

I nyare tider hava temperaturförsök i synnerhet verkställts av WEISMANN, M. STANDFUSS, E. FISCHER, W. L. TOWER och P. KAMMERER. Som dessa emellertid äro väl bekanta, bryr jag mig inte om att närmare vidröra dem. De tre förstnämnda författarna arbetade huvudsakligen med fjärilpuppor, vilka allt efter temperaturen gåvo ljusa eller mörka former. TOWER använde skalbaggen *Leptinotarsa decemlineata* och KAMMERER amfibierna *Alytes obstetricans* samt *Salamandra atra* och *maculosa* såsom objekt. Den senares försök gingo delvis ut på att ändra levnadssättet, under det att TOWER i likhet med WEISMANN, STANDFUSS och FISCHER mera lade an på färgen. Ett av de viktigaste resultat, som erhölls genom insektsförsöken, var att avkomman stundom blev förändrad, om temperaturen bara fick inverka på föräldrarna under ett visst stadium.

Såväl TOWER som KAMMERER använde även fuktigheten som faktor, och denna hade ungefär samma inverkan som temperaturen. Som jag ovan nämnt, anser WERNER att fuktigheten även är skuld till alla hypertrofier.

Bland insekterna förekomma ofta olikstora individ av samma art. Detta kan inte gärna bero på olika ålder, ty endast få insekter växa under imagostadiet. Det beror istället på, att individen ifråga fått olika näring under larvstadiet, vilket är lätt att visa genom uppfödningsförsök. Näringen kan emellertid även inverka på djurens färger. Sålunda få kanariefåglar, vilka fodras med spansk peppar, röda fjädrar och borstmasken *Capitella* upplagrar enligt EISIG[1] upptagen karmin i huden.

Även omgivningarna kunna direkt inverka på ett djur. Detta visa bl. a. försök av POULTON och VOSSELER. Den förre experimenterade med larver av *Vanessa Io* och *urticæ*, vilka han placerade på gröna, svarta, vita och förgyllda papper, varigenom pupporna blevo olika färgade. Han fann även, att larverna voro mest mottagliga under ett visst stadium före förpuppningen. Med stöd av sina försök säger POULTON[2]:

---

[1] Fauna u. Flora d. Golfs v. Neapel 16, 1887.

[2] 1890, s. 132.

»It therefore appears to be certain that the skin of the larva is influenced by surrounding colours during the sensitive period, and it is also probable that the effects are wrought through the medium of the nervous system.»

VOSSELER gjorde sina iakttagelser på nordafrikanska gräshoppor *(Helioscirtus capsitanus, Sphingonotus balteatus)*, vilka uppvisa en massa färgvarieteter alltefter deras närmaste omgivningar. Färgväxlingen sker endast under hudömsningarna (i synnerhet under den sista) och detta tillgår på följande sätt: »Der neugehäutete Acridier aber ist vorerst ganz farblos oder nur leicht gelblich getönt mit wenigen Andeutungen der hauptsächlichsten Zeichnungselemente. In ähnlicher Weise wie viele Schmetterlingspuppen färbt er sich nun nach und nach unter gleichzeitiger Erhärtung der Chitindecke genau nach seiner nächsten Umgebung. Nicht unwesentlich mag dabei sein, dass nach meinen Beobachtungen die Häutungen stets in den Vormittagsstunden stattfinden, also in der Zeit der chemisch-wirksamsten Belichtung. Erst dann, wenn die Anpassungsfarben hergestellt sind, beginnen sich die Prunkfarben der nicht exponirten Theile zu entwickeln.»[1] Vad själva den fysiologisk-kemiska sidan av saken beträffar säger VOSSELER[2]: »Jedenfalls hat man mit zwei Factoren zu rechnen: einmal mit einer ganz besonderen Empfindlichkeit der Haut für die verschiedensten Farbentöne, wobei noch die Frage zu erörtern ist, ob bei deren Zustandekommen und Vertheilung auf dem Körper die Sehorgane mitwirken oder allein massgebend sind oder ob die Haut unmittelbar zu Farbencopien befähigt ist, bezw. ob selbständig sich bewegende Chromatophoren oder die Hypodermiszellen Träger des Farbstoffes während der Ausfärbung sind.»

Såväl ovanstående exempel på 'färgfotografi' som färgväxlingen hos högre djur visa, att nervsystemet spelar en stor roll vid upptagande av omgivningens färg. Om detta sker genom ögat eller huden är emellertid svårt att avgöra. Sålunda har jag aldrig funnit pigment hos vita, stubblevande flug- och skalbaggslarver *(Laphria, Rhagium)*, vilka jag tvingat att leva i ljuset, under det att den grottlevande amfibien

[1] 1902, s. 112.
[2] S. 113.

Proteus blir mörkare under denna omständighet. Som alla dessa äro blinda, visar detta bara, att huden i sistnämnda fall är mera mottaglig.

Ett djurs utseende kan till sist även påverkas av inre orsaker. Så anser t. ex. EISIG, att *Capitellas* gula njuravsöndringar avsättas såsom pigment i huden, och enligt HOPKINS och URECH kunna fjärilarnas livliga vingfärger delvis bero på urinsyreföreningar. Dessutom påvisar HAASE[1], att immuniteten hos hela grupper av aposematiska fjärilar hänger nära samman med larvernas näring, vilken består av giftiga växter såsom *Aristolochia*- och *Solanum*-arter.

Jag har nu framlagt några exempel på att levnadssättet samt yttre och inre inflytelser kunna inverka på ett djur. Vi skola nu återvända till våra flugstudier.

Redan 1840 skrev ZELLER[2]: »Allen den Einflüssen, die man anderwärts wirken sieht, sind auch die Dipteren unterworfen; Clima, Temperatur, Localität, Quantität und Beschaffenheit des Futters müssen bey ihnen ähnlich wirken, da sich kein Grund angeben lässt, warum es nicht geschehen sollte.» Detta låter ju så enkelt, och man måste ovillkorligen fråga sig själv, om inte dessa krafter, vilka försätta berg, även skulle kunna skapa olika djurformer.

Vi hava förut sett, att larverna av *Eristalis tenax* och honungsbiet leva på olika ställen, och att JACOBI härav drager den slutsatsen, att imagoformernas likhet inte kan bero på yttre inflytelser. Jag vill då påpeka, att dessa inte bara kunna inverka på larven utan även på ägg, puppa och fullvuxet stadium. Samma larvformer giva ofta olikartade insekter och tvärtom. Likheten mellan flugan och biet kan sålunda mycket väl bero på inverkan under pupp- eller imagostadiet. Att denna sker genom någon yttre gemensam faktor är desto troligare, som alla *Eristalis*-arter äro mer eller mindre bilika. Detta gäller isynnerhet *E. arbustorum* (tavl I, 3), vilken har en livligare flykt än *tenax*, och vars breda bakkroppsfläckar hos hanen under denna påminna rätt mycket om de gula pollenbördorna på bi-arbetarnes bakre skenben. Denna senare egenskap hoppas jag likväl inte i någon mån skall under-

[1] 1893.

[2] Isis, s. 10.

stödja mimicry-teorien. Även blomflugan *Microdon* (tavl. II, 3) är mycket bilik, ehuru hon inte alls uppehåller sig tillsammans med biet. Som man härvidlag inte gärna kan tala om mimicry, måste väl denna likhet bero på yttre inflytelser.

Om man jämför humlor och *Volucella bombylans* med getingar och *Volucella inanis*, så märker man genast, att de förra äro yvigt håriga. Detta måste otvivelaktigt bero på yttre faktorers inverkan under något visst stadium av deras liv. Som alla arterna uppehålla sig på blommor, ligger den känsliga perioden troligtvis under puppstadiet eller i samband med yngelvården. Man kan nämligen dels antaga, att humlebona, till skillnad från getingbona, äro så fuktiga och kalla, att deras invånare under puppstadiet måste skyddas av tät hårbeklädnad, och dels att denna av samma faktorer eller helt mekaniskt genom boets grova konstruktion framtvingas på imagon. Jag vill här även påpeka, att de håriga rovflugorna *Laphria* till skillnad från sina hårlösa anförvanter leva som larver i fuktiga stubbar. Många andra flugor äro också yvigt håriga, varigenom de bliva mer eller mindre humlelika. Hit höra bl. a. svävflugan *Bombylius major* (tavl. II, 8) samt musciden *Mesembrina mystacea*. Den förra parasiteras som larv hos olika sandbin, och den senare lever under detta stadium i kogödsel. Även här torde omgivning och levnadssätt spela en stor roll.

Vad själva färgerna beträffar, så kunna dessa mycket väl förklaras genom yttre och inre inflytelser. Vi få emellertid komma ihåg, att dessa faktorer med samma resultat kunna inverka på olika stadier, och att samma inflytelser ej behöva framkalla samma färger. Detta beror nämligen helt och hållet på objektet i fråga. Dessutom äro färgerna själva av olika slag (pigment- och strukturfärger). Denna förklaring ligger isynnerhet nära till hands, när man jämför de många genomgående färgteckningar, som finnas bland insekterna. Getingarnas gula och svarta färger återfinnas sålunda hos *Volucella inanis, Temnostoma vespiforme* (tavl. II, 2), *Chrysotoxum fasciolatum* (tavl. II 4) m. fl. syrphider. Av dessa leva åtminstone getingarna och *Volucella inanis* under samma yttre förhållanden. — Den vita eller gulröda färgteckningen på *Bombus*-arternas bakkropp återfinnes inte bara hos olika

varieteter av *Volucella bombylans* utan även hos sådana av *Mesembrina mystacea* (tavl. I, 6 o. 9). Den svarta hårbeklädnaden med gulaktig bakkroppsspets går dessutom igen hos *Laphria gibbosa*.

Levnadssätt samt yttre faktorer skapa troligen även likheten mellan *Ceria conopsoides* och *Odynerus*-arter. Samma former och färger gå nämligen igen hos blomflugorna *Doros conopseus* och *Temnostoma bombylans* samt hos stekelflugan *Conops flavipes* (tavl. I, 14). De flesta av dessa genomgå sin utveckling i träaktigt medium. — Likheten mellan *Halictus*- och *Chilosia*-arter ligger förutom i färgen huvudsakligast i vingställningen, vilken ju är beroende av deras vistelse på korgblomstriga växter. Även likheten mellan *Oxybelus uniglumis* och *Cyrtopogon lateralis* beror synbarligen på levnadssätt och yttre inflytelser. Båda arterna leva av rov, och det är därför föga underligt, att de intaga samma lur-ställning under väntan på sitt byte. De genomgå dessutom sin utveckling på mer eller mindre sandiga ställen.

Samma faktorer kunna nog förklara likheten mellan *Dioctria flavipes* och ichneumonider. Deras utseende återfinnes nämligen även hos flera växtsteklar, vilka leva på samma lokaler som dessa. Jag tog sålunda på samma aspbuske de liknande formerna *Dioctria flavipes, Stiphrosomus ambulator* samt *Tenthredopsis nassata* (tavl. I, 19—21). Av dessa bedrev rovflugan sin jakt på busken, under det att steklarna troligen uppehöllo sig där i och för äggläggning. Den senare arten kan härvid möjligen betraktas som värd till parasitstekeln.[1]

Även de tropiska mimicry-ringarna utgöra enligt min mening ett vackert exempel på yttre faktorers inverkan. De mörka ving- och kroppsfärgerna hos dessa insekter kunna ju nämligen vara en direkt produkt av de varma ländernas ljus, temperatur och fuktighet. Vad den övriga likheten beträffar så beror den nog delvis på levnadssättet.

Denna sistnämnda faktor skapar synbarligen också likheten mellan rovflugan *Leptogaster cylindrica* och flickländan *Agrion cyathigerum*. Ty denna kan väl knappast förklaras på något annat sätt.

[1] Enligt benäget meddelande av D:r A. ROMAN.

Många av de skäl, vilka jag i det föregående nämnt mot 'mimetic analogies' bland flugor, gälla även mot det fenomen, som vi kalla skyddande likhet. Det förnämsta av dessa är utan tvivel det faktum, att likhet med omgivningen inte alls skyddar en fluga mot hennes talrika fiender. Så hava vi nog ofta sett, huru trädkrypare och nötväckor m. fl. fåglar utan åtskillnad förtära mer eller mindre väl anpassade insekter. — Flugorna framvisa icke så många typiska fall av skyddande likhet som förhållandet är hos rätvingar och fjärilar, men de saknas i alla händelser icke. Jag skall i det följande nämna några av de mera framträdande.

Flera rovflugor av släktet *Laphria* uppehålla sig på skogsfall, där de bedriva sin jakt på skalbaggar och andra insekter. Bland dessa befinner sig också den tämligen smärta *L. gilva,* vilken till skillnad från sina anförvanter ofta sitter på tallstammar under väntan på byte. Hennes bakkropp, som är rödgulhårig, framträder härvid rätt skarpt mot barken, men därigenom att de mörka vingarna vanligtvis hållas parallellt på denna, mildras den röda färgen betydligt och flugan blir svår att upptäcka.

På skogsfall uppehåller sig även vår näst största rovfluga *Asilus crabroniformis,* vilken POULTON anför som exempel på sphecoidi. Denna art kan emellertid lika gärna föras till kategorien skyddande likhet, emedan hon rent av underbart sammansmälter med sin omgivning. Denna består av hästgödsel och vissnade barr, och själva flugan är rostgul med bruna fläckar på ryggskölden samt ett svart band över främre delen av bakkroppen. Genom denna färgteckning blir *Asilus* så väl skyddad mot insyn, att man oupphörligen förlorar henne ur sikte, även om hon bara sitter på några få decimeters avstånd. Detta fenomen understödjes därav, att flugan ovanligt länge sitter orörlig under väntan på byte.

Ett bra exempel på skyddande likhet utgör många snäppflugor *(Leptis)*, vilka bedriva sin jakt från stänger och trädstammar. De äro alla ljusbruna med mörk ryggsköld och svarta fläckar på bakkroppen, varigenom de nästan försvinna mot den gråbruna barken. Även kolvflugan *Scatophaga stercoraria,* som har en ullig rödgul behåring, överensstämmer

rätt väl med den spillning, på vilken hon uppehåller sig. Jag hänvisar förövrigt till alla gråa muscider, sarcophagider och anthomyider, gulfärgade syrphider och grönskimrande dolichopodider, vilka mer eller mindre likna sin omgivning.

Huru skola vi nu förklara dessa fenomen? Ja, även detta blir säkerligen naturligast att göra genom levnadssätt och yttre inflytelser. Dessutom tillkommer här ännu en faktor, nämligen instinkten, vilken stundom föranleder flugan att uppsöka en harmonierande omgivning.

Att färgerna påverkas av yttre inflytelser visar, såsom jag förut påpekat, de många genomgående färgteckningar, som finnas hos former med liknande utveckling. Flera flugor, vilka som larver leva i rödbruna, fuktiga stubbar och multnande växtdelar, hava sålunda ofta utbredda röda och gula färger. Hit höra t. ex. *Laphria flava* och *gilva,* vedflugan *Xylophagus cinctus*, blomflugorna *Xylota* samt flera *Scatophaga*-arter. — Snäppflugorna *Leptis* äro genomgående gulbruna. De flesta asilina rovflugor, som genomgå sin utveckling i jorden, äro mer eller mindre gråa o. s. v. Vilken faktor, som härvid spelar största rollen, är naturligtvis svårt att avgöra, men det är inte omöjligt, att teorien om den s. k. 'färgfotografien' i flera fall kan tillämpas.

Det, som gör att flera olika flugor överensstämma i färg med sin omgivning, är emellertid ofta en ren tillfällighet beroende på deras levnadssätt. *Laphria gilva* och *Leptis*-arterna uppehålla sig sålunda lämpligast på trädstammar i och för sin jakt på smärre insekter. Att den förra arten härvid döljer bakkroppens röda färg med vingarna beror på rent morfologiska orsaker. *Asilus crabroniformis* jagar bäst sitt byte från marken. *Scatophaga stercoraria* däremot uppehåller sig verkligen på liknande gödsel, vari hon genomgår sin utveckling. — I samband med detta vill jag även påpeka, att väderleken, som AIGNER-ABAFI framhåller, stundom kan inverka på omgivningarnas likhet. Den ovannämnda *Laphria gilva* sitter nämligen särskilt mycket på tallstammar under mulna och regniga dagar.

Att instinkten, som DOFLEIN anser, spelar en viss roll vid skyddande likhet är mycket troligt, även om denne författare något överskattat dess betydelse. De gråa asilina

rovflugorna, vilka uppehålla sig på stenar, plank och gärdesgårdar, välja sålunda ofta en grå omgivning. Så satt t. ex. en hona av *Machimus atricapillus* på den enda gråa bräda, som fanns i en stor gulaktig brädhög. Å andra sidan har jag ofta fångat individ av samma flugor på såväl den vita, gråa som röda delen av en gärdesgård. Att instinkten inte alltid gör sig gällande vid val av omgivning visar även det förhållandet, att *Laphria gilva* i likhet med sina anförvanter ofta lurar på byte från den ljusa ytan av en tallstubbe. *Scatophaga stercoraria* uppehåller sig dessutom stundom på gröna blad.

Jag har i det föregående framlagt några synpunkter på färg- och formproblemen bland flugor och jag skall nu i samband med dessa giva en sammanfattning av mina allmänna åsikter om ämnet. Jag håller mig härvid endast till verkliga s. k. 'mimetic analogies' och överser helt och hållet med sådana, vilka äro beroende av olika författares frodiga fantasi.

'Mimicry' och 'skyddande likhet' äro i första hand beroende av levnadssätt samt yttre och inre inflytelser. Levnadssättet kan härvid antingen inverka helt mekaniskt på formen eller också biologiskt med avseende på omgivningen. Vid 'skyddande likhet' tillkommer även instinkten i någon mån som inverkande faktor.

Ett djur, som liknar en immun art med lysande färger eller som harmonierar med sin omgivning, kan härigenom ofta skyddas mot olika fiender. Den nytta, som härav uppkommer, är emellertid endast sekundär och av ringa betydelse.

Det 'naturliga urvalet' framtvingas nämligen icke av levande fiender utan endast av olika naturkrafter. De djur, vilka i färg och form på bästa sätt reagera mot dessa, bliva tongivande för arten.

Som av ovanstående framgår kan jag inte i likhet med WERNER utesluta nyttan från uppkomsten av djurens utseende. Jag anser emellertid, att denna ligger i skydd mot naturkrafterna och ej mot levande fiender. Vad det sekun-

dära skyddet mot dessa sistnämnda beträffar, så visa flera försök av POULTON[1], MARSHALL[2] m. fl. författare, att fåglar och andra insektätare efter längre prövning verkligen kunna sammanställa immunitet med lysande färger. Det är därför föga underligt, att dessa även en eller annan gång underlåta att fånga en smaklig art med liknande färger. Att djur med skyddsfärger undgå många fiender är inte heller så underligt, ty detta beror ofta på att djuren ifråga icke tillhöra deras speciella byten.

Med avseende på de olika faktorernas inverkan, så är det naturligtvis svårt att avgöra vilka, som i skilda fall spela den största rollen, liksom även under vilket stadium av djurens liv den känsliga perioden infaller. För att kunna göra detta fordras nämligen ovillkorligen:

1. En djupare kännedom om djurens biologi,
2. Grundligare ljus-, temperatur- och fuktighetsförsök med olika stadier,
3. En djupare kännedom om ärftlighetsproblemen samt
4. En noggrann kännedom om färgernas kvalitet (pigment- och strukturfärger).

Om det nu i en framtid med stöd av dessa undersökningar verkligen skulle visa sig, att mimicry-teorien bara utgör en vacker saga, så skola vi emellertid inte tro, att sådana män som WALLACE, BATES, MÜLLER och POULTON i minsta mån förlora sitt goda rykte. Nej, långt därifrån. Deras teorier hava mer än något annat bidragit till djurlärans utveckling på skilda områden. Denna forskarbragd är så stor, att zoologer i alla tider med vördnad och beundran skola minnas sina stora föregångare.

[1] 1890.
[2] 1902.

Litteratur.

I denna förteckning äro endast upptagna mera grundläggande arbeten på området samt sådana, vilka behandla dipterologiska analogier. Dem, som önska en mera ingående kännedom om färgproblemen, hänvisar jag i synnerhet till A. Jacobis vackra arbete om 'Mimikry.'

Aigner-Abafi, L. v. (1902), Über Mimikry. — Allgem. Zeitschr. f. Entom. **7**, 368, 405.

Bates, H. W. (1862), Contributions to an Insect Fauna of the Amazon Valley. Lepidoptera: Heliconidæ. — Trans. Linn. Soc. **23**, 495.

——, (1892), The Naturalist on The River Amazons. — London.

Bateson, W. (1892), The Alleged »Aggressive Mimicry» of Volucella. — Nature **46**, 585.

Beddard, F. E. (1892), Animal Coloration. — London.

Cockerell, T. D. A. (1900), Observations on Bees — — —. — Ann. and Mag. Nat. Hist. Ser. 7, **10**.

Cotes, E. C. (1896), Miscellaneous Notes from the entomological Section. — Indian Museum Notes **3**, n:o 6, 10.

Doflein, F. (1908), Über Schutzanpassung durch Ähnlichkeit. (Schutzfärbung und Mimikry.) — Biol. Centralbl. **28**, 243.

Eimer, Th. (1888, 1897), Die Entstehung der Arten. — 2. Band, Jena, Leipzig.

Gerstäcker, A. (1863), Scepastus und Phylloscyrtus, zwei käferähnliche Grylloden-Gattungen. — Entom. Zeit. **24**, 408.

Green, E. E. (1904), Miscellaneous Insects from Ceylon. — Spolia Zeylanica **2**, part 7, 158.

Haase, E. (1893), Untersuchungen über die Mimicry. — Stuttgart.

Heikertinger, Fr. (1918), Die Bienenmimikry von Eristalis. — Zeitschr. f. wissenschaft. Insektenbiol. **14**.

Hutton, F. W. (1903), A Case of Pseudo-mimicry. — Nature **67**, 439.

Jacobi, A. (1913), Mimikry und verwandte Erscheinungen. — Braunschweig.

Marshall, G. A. K. [och Poulton, E. B.] (1902), Five Years' Observations and Experiments (1896—1901) on the Bionomics of South African Insects — — —. — Trans. Entom. Soc. 287.

Meldola, R. (1882), Mimicry beween Butterflies of Protected Genera. — Ann. and Mag. Nat. Hist. Ser. 5, **10**, 417.

——, (1902). Mimetic Insects. — Proc. R. Instit. Great Brit. **16**.

Meunier, F. (1895), Mimétisme du Pycnopogon fasciculatus Lw. — Feuille des jeunes Naturalistes **26**.

MIK, J. (1886), Dipterologische Miscellen I. — Wien. Entom. Zeit. **5**, 102.
MÜLLER, F. (1879), Ituna und Thyridia. — Kosmos **5**, 100.
PIEPERS, M. C. (1902), Thesen über Mimicry. — Verhandl. 5. Internat. Zool.-Congr. 1901, s. 340.
——, (1903), Mimicry, Selektion, Darwinismus. — Leiden.
POULTON, E. B. (1890), The Colours of Animals. — London.
——, (1902), Mimicry and Natural Selection. — Verhandl. 5. Internat. Zool.-Congr. 1901, s. 171.
——, (1904), The mimicry of Aculeata by the Asilidæ and Volucella, and its probable significance. — Trans. Entom. Soc.
——, (1906). Predaceous Insects and their Prey. — Trans. Entom. Soc.
PROCHNOW, O. (1907), Die Mimikry-Theorie. — Internat. Entom. Zeitschr., Guben, **1**.
REUTER, O. M. (1913), Insekternas levnadsvanor och instinkter. — Stockholm.
SHARP, D. (1901), Insects II. — London, 500.
SHELFORD, R. (1902), Observations on some Mimetic Insects and Spiders from Borneo and Singapore. — Proc. Zool. Soc. **2**, 260.
SPEISER, P. (1908), Die Dipterengattung Volucella in Deutschland. — Entom. Jahrb. **17**, 163.
TOWNSEND, C. H. T. (1901), New and little known Diptera from the Organ Mountains and vicinity in New Mexico. — Trans. Amer. Entom. Soc. **27**, 159.
TRIMEN, R. (1869), On some remarkable Mimetic Analogies among African Butterflies. — Trans. Linn. Soc. **26**, 497.
——, (1898), Mimicry in Insects. — Nature **57**, 304.
VOSSELER, J. (1902), Über Anpassung und chemische Vertheidigungsmittel bei nordafrikanischen Orthopteren. — Verhandl. Deutsch. Zool. Gesellsch. 108.
WAINWRIGHT, C. J. (1894), On mimicry in Diptera. — Entom. Monthly Mag. **30**, 177.
WALLACE, A. R (1870), Natural Selection. — London, kap. III.
——, (1889), Darwinism. — London, kap. VIII, IX.
WEIR, J. J. (1891), On some points of Resemblance between certain Diptera and Hymenoptera. — Proc. and Trans. Croydon Club, 269.
WEISMANN, A. (1902), Vorträge über Descendenztheorie. — 2. Band, Jena, I Vortrag 4, 5, II tavl.
——, (1909), Die Selektionstheorie. — Jena.
WERNER, FR. (1907), Das Ende der Mimikryhypothese? — Biol. Centralbl. **27**, 174.
——, (1908), Nochmals Mimikry und Schutzfärbung. — Biol. Centralbl. **28**, 567.

Figur-förklaring.

De flesta figurer utgöra fotografier av sådana exemplar, på vilka ovanstående iakttagelser hava verkställts. Några arter äro lånade från Zoologiska institutionens samlingar i Uppsala. De tropiska steklarna har jag endast kunnat fotografera tack vare Prof. Y. SJÖSTEDTS stora tillmötesgående med avseende på lån från Riksmuseet. Tyvärr har jag ej haft tillfälle att även fotografera de motsvarande tropiska flugorna.

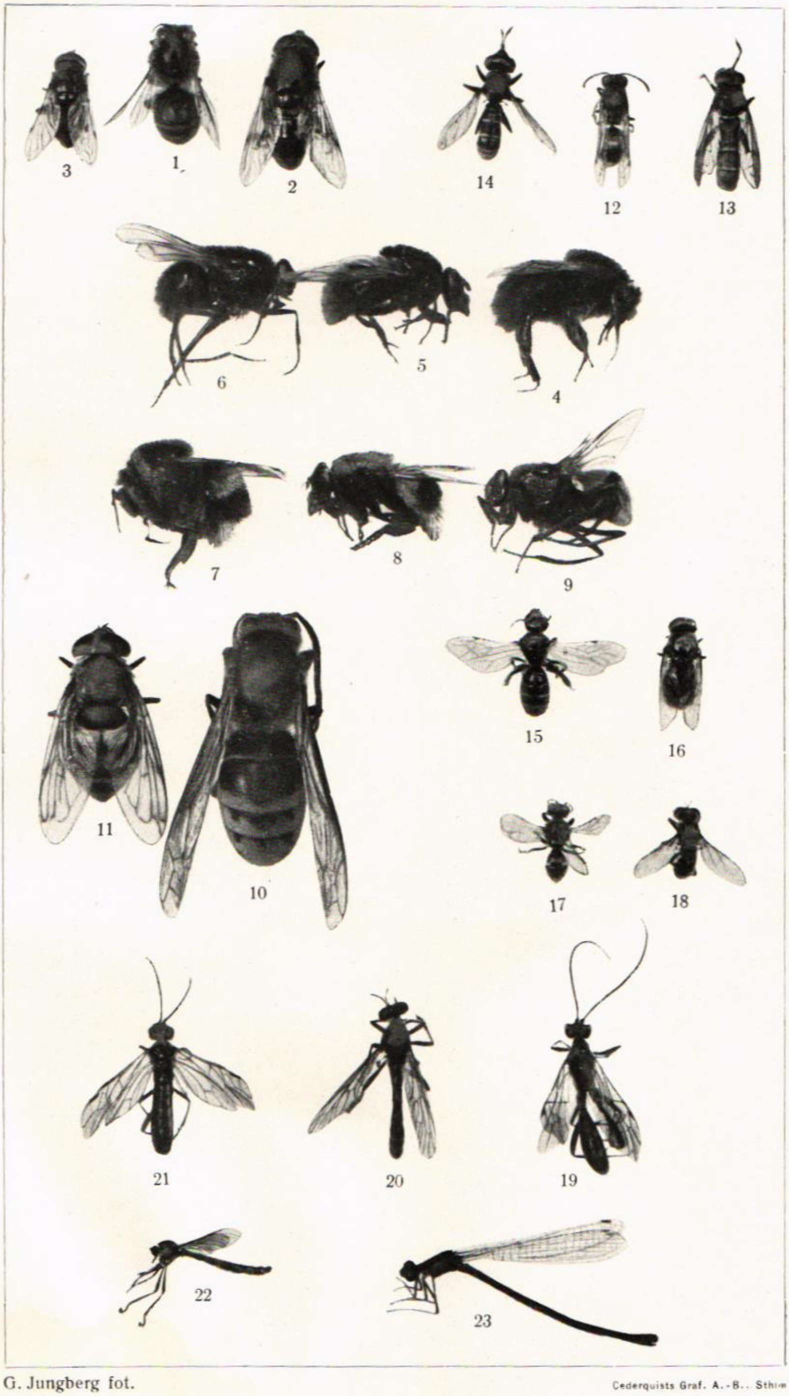
Som likheten mellan arterna ofta ligger i färg och kroppsställning, vill jag härmed påpeka, att fotografierna endast utgöra en svag framställning av denna.

Tavl. I.

1. *Apis mellifera.*
2. *Eristalis tenax.*
3. *Eristalis arbustorum.* (10—15 mm.)
4. *Bombus lapidarius.*
5. *Volucella bombylans.*
6. *Mesembrina mystacea.* (Gulröd färgteckning, omkr. 15 mm.)
7. *Bombus terrestris.*
8. *Volucella bomb.* var. *plumata.*
9. *Mesembrina mystacea.* (Gulvit färgteckning.)
10. *Vespa crabro.*
11. *Volucella inanis.* (Omkr. 15 o. 22 mm.)
12. *Odynerus claripennis.*
13. *Ceria conopsoides.*
14. *Conops flavipes.* (Omkr. 12 mm.)
15. *Halictus calceatus.*
16. *Chilosia intonsa.* (Omkr. 8 mm.)
17. *Oxybelus uniglumis.*
18. *Cyrtopogon lateralis.* (Omkr. 8 o. 10 mm.)
19. *Stiphrosomus ambulator.*
20. *Dioctria flavipes.*
21. *Tenthredopsis nassata.* (Omkr. 10 mm.)
22. *Leptogaster cylindrica.*
23. *Agrion cyathigerum.* (Omkr. 12 o. 25 mm.)

Tavl. II.

1. *Syrphus grossulariæ.*
2. *Temnostoma vespiforme.*
3. *Microdon devius.*
4. *Chrysotoxum fasciolatum.*
5. *Xylota femorata.*
6. *Myatropa florea.*
7. *Laphria gibbosa.*
8. *Bombylius major.* (1—8 stekelliknande flugor; 10—25 mm.)
9. *Xylocopa latipes.*
10. *Vespa cincta.*
11. *Pepsis ruficornis.* (9—11 tropiska 'modeller', omkr. 35 mm.)

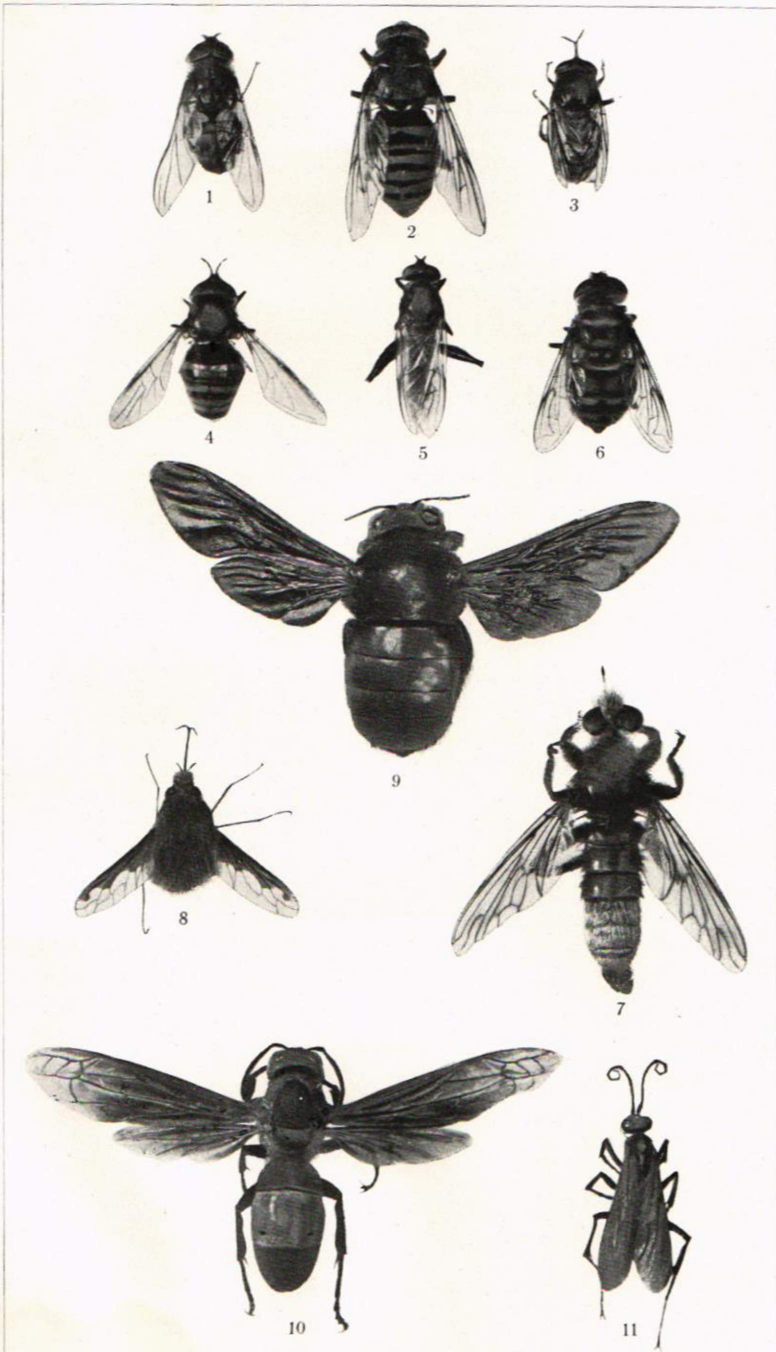


G. Jungberg fot.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm

Melin: Några tankar om mimicry etc.

TAFL. 2.



G. Jungberg fot.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm